MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE
LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL IV.

WAGENINGEN,
H. VEENMAN,
1911.

DRUK. H. VEENMAN.

INHOUD.

Blz.

S. LAKO, Onderzoek naar de snelheid van den wind op verschillende hoogte en naar den invloed van hindernissen op deze, gedaan door het Instituut van landbouwwerktuigen en gebouwen . . . 1

OTTO PITSCH, Resultaat van den verbouw van verschillende aardappelrassen in 1909 aan de Rijks- Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool 11

Referaat: Uit het Instituut voor phytopathologie:

J. RITZEMA BOS, De Nonvlinder en zijne beteekenis voor de ooftboomteelt. 19

J. H. ABERSON, De zure afscheiding der wortels; II. 21

OTTO PITSCH, Chemische analyse van eenige grassoorten en een paar hooimonsters, en eenige beschouwingen naar aanleiding daarvan. 34

S. LAKO, De boerenwagen in Nederland 64

Referaat: Uit het Scheikundig laboratorium:

I. S. C. J. OLIVIER, Over de volumetrische bepaling van phenol volgens de methode van Lloyd, en bijdrage tot de kennis van tribroomphenolbromide en hexabroomphenochinon 72

S. LAKO, Eenige gegevens voor Zuivelfabrieken 73

OTTO PITSCH, Resultaat van den verbouw van verschillende aardappelrassen in 1910 aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool 77

S. LAKO, Aardappelrooier, die de aardappels schoon in de mand levert 83

E. GILTAY, Pflanzenphysiologische Versuche und Demonstrationen . 89

S. LAKO, De boerenwagen in Nederland, II. 102

E. GILTAY, Enige hoofdzaken uit de leer der Mikrobieën (kleinwezens), in 't biezonder plantaardige 105

C. H. OOSTINGH, Eerste bijdrage tot de kennis van het verspreidingsgebied onzer zwerfsteenen van Zuidelijken oorsprong. 121

S. LAKO, Verslag van het onderzoek van pulverisateurs uit de fabriek van Gebr. Holder te Metzingen 144

Blz.

H. Steketee en M. W. Polak, Nieuwe werktuigen op de wereldtentoonstelling te Brussel 1910 148

Referaten: I. Valckenier Suringar, Nouvelles contributions à l'étude des espèces du genre Melocactus des Indes Neerlandaises occidentales 183

Uit het scheikundig laboratorium:

II. S. C. J. Olivier. Over de gravimetrische bepaling van phenol. 184

B. A. Plemper van Balen, Het vervangen van paardenmest bij den aanleg van warme bakken 185

Referaten. Uit het Instituut voor phytopathologie:

I. J. Ritzema Bos, De Anthracnose van den wijnstok in Nederland en de belangrijkste ziekten van de druiven 204

II. J. Ritzema Bos, De schadelijkheid van Petroleumgas voor den plantengroei 204

III. N. van Poeteren, De verbreiding van den Amerikaanschen Kruisbessenmeeldauw door middel van het verpakkingsmateriaal 205

IV. J. Ritzema Bos, „De Black Scab", eene gevaarlijke ziekte der aardappelen, die met pootgoed zou kunnen worden binnengesleept 206

V. J. Ritzema Bos en H. M. Quanjer, Het Langendijker Koolziektenvraagstuk 207

Bijlage: A. A. van Pelt Lechner, Systematische opgave der aanwinsten van de Bibliotheek der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, verkregen gedurende de maanden Mei 1909—October 1910. . . . . 1—23

ONDERZOEK

NAAR DE SNELHEID VAN DEN WIND OP VERSCHILLENDE HOOGTE EN NAAR DEN INVLOED VAN HINDERNISSEN OP DEZE, GEDAAN DOOR HET INSTITUUT VAN LANDBOUWWERKTUIGEN EN GEBOUWEN.

In Augustus 1907 werd door het bestuur van den Lauwerzeemolenpolder te Ulrum tot het bovengenoemd instituut het verzoek gericht, den in aanbouw zijnden windmotor, die dezen polder zou bemalen, op zijn vermogen te onderzoeken. Ik verklaarde mij hiertoe bereid. Deze motor is de grootste, die tot nu toe in ons land geplaatst is. De as ligt 14 M. boven de fundeering, het rad heeft een middellijn van 12 M. Voor dat onderzoek was een anemometer noodig, die op de hoogte van het middelpunt van het rad moest geplaatst worden. Daarom werd een anemometer met electrisch signaal aangeschaft, zoodra de luchtstroom 100 M. heeft afgelegd, wordt een signaal gegeven. Om ook voor andere doeleinden bruikbaar te zijn, werd een bok vervaardigd, waarop de anemometer op verschillende hoogte kan geplaatst worden. Deze bestaat uit een ijzeren kooi, gevormd door 3 ijzeren ringen, welke door 3 staven van 2 M. lengte verbonden zijn; aan de staven zijn een kort en een lang ijzer vastgesmeed waaraan drie kolders van 8 M. vastgeschroefd worden, zoodat op deze wijze een drievoet ontstaat met een koker in het midden. In dezen koker werd weder een kolder van 8 M. geschoven, waarop bovenaan een ijzeren pen voor het plaatsen van den anemometer. Deze kolder kon nog 6 M. opgehaald worden, zoodat dan de anemometer 14 M. hoog stond. Aan een der kolders van den drievoet is een ladder verbonden, zoo als men die wel bij telefoonpalen ziet. Ik verzocht den Directeur van het Ned. Kon. Meteorologisch instituut den anemometer te willen controleeren, waaraan deze bereidwillig voldeed. Den 10^{en} Oct. ontving ik van genoemden Directeur de vraag of door het instituut ook waarnemingen waren gedaan, over den invloed van hinder-

nissen op de snelheid van den wind en over den afstand waarop die invloed nog merkbaar is. Deze vraag was gedaan door den ingenieur van Delfland en behoorde niet tot het gebied van het Meteorologisch instituut, waarom de Directeur deze aan mij wenschte te verwijzen. Ik verklaarde mij bereid dit onderzoek uit te voeren, doch verzocht de medewerking van genoemden Directeur, die mij welwillend werd toegezegd.

Twee kleine anemometers, die met een koord in en uit het werk kunnen worden gezet werden ter mijner beschikking gesteld. Door den lagen waterstand kon het onderzoek van den windmotor eerst den 4^{en} December geschieden, de snelheid van den wind en het opgevoerde water werden gemeten het laatste volgens drie verschillende methodes, die nagenoeg gelijke waarden gaven. Het bleek, dat bij de waargenomen windsnelheid de opgemalen hoeveelheid water kleiner was, dan de gecontracteerde. Om allen twijfel te voorkomen werd besloten de proef de volgende week te herhalen.

De Ingenieur van de fabriek was toen aanwezig en mat de windsnelheid op het platform 8 M. hoog waarbij een verschil bleek van 15 à 20 pCt. met die bij 14 M. hoogte gemeten. Neemt men de windsterkte op het platform gemeten als bazis dan voldoet de motor aan het contract.

Dit groote verschil gaf aanleiding tot het besluit om het onderzoek te beginnen met bepalingen omtrent de snelheid van den wind op verschillende hoogten. Op de vlakte in de Geldersche vallei werd een geschikte plaats nabij de Grift gevonden en daar de bok opgesteld met den contact anemometer. De beide andere anemometers werden nu op verschillende hoogte geplaatst en afgelezen, zoodat we een reeks waarnemingen bekwamen.

Op het zelfde terrein zijn ook de proeven over den invloed van hindernissen genomen. Daarvoor werd een paal van 10 M. in den grond geplant en bovenaan een katrol bevestigd. Een bok uit twee kolders zamengesteld en door tuitouwen vastgehouden, droeg eveneens een katrol. Met de beide katrollen kon een kolder, waaraan een zaadzeil vastgebonden was, 6 M. hoog opgehaald worden, de onderrand was weder aan een kolder bevestigd die aan paaltjes, in den grond geslagen werd vast gemaakt. Door deze inrichting kon het zeil gemakkelijk loodrecht op de

windrichting gebracht worden, daartoe was slechts het verplaatsen van den bok noodig. Bij sterken wind werd het kleed dat 8 M. lang en 6 M. breed was, slechts 4 M. opgehaald en bleef de rest op de onderste kolder opgerold, bij matigen wind werd het 6 M. hoog opgehaald. Door het ongunstige weder, soms storm en regen doch vaak windstilte, duurde het lang eer deze proeven waren afgeloopen.

De proeven voor de bepaling van de snelheid op verschillende hoogte werden in Januari 1908 begonnen; de contact anemometer werd op de paal 8 M. hoog geplaatst, een der andere anemometers op 1 M., de derde werd telkens een meter hooger geplaatst en dan afgelezen. Zoodra van de contact het signaal klonk, worden de beide andere ingeschakeld en bij het elfde signaal weder in rust gezet, de contact gaf dus zonder correctie 1000 M. aan. Het aantal seconden werd aangeteekend en de beide kleine anemometers afgelezen. Voor elke proef werd dit vijf maal gedaan en het gemiddelde van deze genomen. Dan werden deze getallen vermenigvuldigd met het correctiecijfer voor de waargenomen snelheid en ten slotte de betrekkelijke snelheid in procenten uitgedrukt.

Deze reeks proeven werd eenige malen herhaald. Tot 4 M. hoogte kon de kleine anemometer op een lat gezet worden en telkens neergelaten om af te lezen, bij grootere hoogte ging dat niet meer. We bevestigden toen de lat aan den kolder van den drievoet waar het laddertje aan zat en bereikten zoo 5 en 6 M.

Als voorbeeld moge de volgende proef dienen:

De contact staat 14 M. hoog n°. 267 op 3 M. n°. 363 op 1 M. De contact heeft 92 sec. noodig voor 1000 M. = 11 M snelheid; op 3 M. is de snelheid 7,9 op 1 M. 6,8 M.

De contact levert $1000 \times 0{,}99 = 990$ M.

n°. 267	n°. 363
745	576
716	640
729	646
747	606
711	681

$$\frac{3648 \times 1{,}02}{5} = 744 \qquad \frac{3149 \times 1{,}05}{5} = 661$$

bij 3 M. was. de snelheid 75,1 pCt. van die bij 14 M.
„ 1 „ „ „ „ 67,— „ „ „ „ „ „

Nadat 6 M. bereikt was. bleven de kleine anemometers staan en werd de contact telkens 2 M. opgehaald tot 14 M. Daarna werden alle waarnemingen in pCt. van de windsnelheid op 14 M. uitgedrukt om ze te kunnen vergelijken. De eerste reeks waarnemingen gaf nu voor:

14 M.	12 M.	10 M.	8 M.	6 M.	4 M.	2 M.
100 pCt.	96 pCt.	95 pCt.	93 pCt.	80,4 pCt.	78,5 pCt.	71,6 pCt.

In fig. 1 zijn, deze waarden graphisch voorgesteld. We zien bij 6 M. een sterke knik in de kromme, er moest dus een fout begaan zijn, daar voor deze knik geen reden te vinden is. We vonden de oorzaak in de bevestiging van den anemometer aan den bok, bij de plaats waar alle palen en ijzerwerk zamenkomen, dit was voldoende, om de snelheid van den wind daar merkbaar te verminderen. Er werd nu op deze hoogte aan den bok een plank bevestigd met twee ijzeren beugeltjes, waarin een lat kon heen en weer schuiven. Op deze lat werd de anemometer geplaatst en daarmede ongeveer 3 M. van den bok gebracht. Voor het aflezen werd de lat terug geschoven. Als gemiddelde van de op deze wijze genomen reeksen proeven worden we thans:

14 M.	12 M.	10 M.	8 M.	6 M.	4 M.
100 pCt.	97 pCt.	95 pCt.	93 pCt.	90,2 pCt.	84,7 pCt.

3 M.	2 M.	1 M.
80,3 pCt.	78,6 pCt.	68 pCt.

De kromme heeft thans een vrij regelmatig verloop zoodat we in de gevonden waarden vertrouwen mogen stellen.

Veronderstellen we dat de kromme van den tweeden graad is, dan vinden we met inachtneming dat de snelheid op den grond nul is en dat de kromme de ordinaat in het nulpunt moet raken, door de drie waarden waarvoor de meeste metingen gedaan zijn, 4 M., 8 M., 14 M., te gebruiken als vergelijking voor de kromme

$$— 107{,}04\ x^2 + 144{,}16\ x\ y + y^2 — 13631{,}72\ x = 0,$$

waarin x de hoogte voorstelt waarop gemeten is en y de betrekkelijke snelheid. Door in deze vergelijking voor x achtereenvolgens verschillende waarden te stellen vinden

we de daarbij behoorde waarden voor y. De kromme is een hyperbool, de sterkste buiging ligt op ongeveer 2 M. boven den grond

x = 0; 1,; 2; 3; 4; 6; 8;
y = 0; 65,5; 76,6; 81,4; 85; 89,6; 93;
x = 10; 12; 14; 20; 30
y = 95,6; 97,7; 100; 105,5; 113,8

Men ziet dat de overeenstemming met de gevonden waarden zeer goed is, de berekende voor 20 en 30 M. zullen dus ook weinig van de werkelijkheid afwijken. Berekent men de waarde voor 100 M. hoogte dan vindt men 167 pCt.; interessant ware het indien deze waarde kon gecontroleerd worden. In fig. 2 zijn de berekende waarden door een stippellijn aangegeven, de gemeten waarden door een getrokken lijn, de fouten vallen geheel binnen de grenzen der fouten die aan alle waarnemingen kleven. Ten einde een geschikte teekening te krijgen zijn niet de pCt. als ordinaten aangenomen doch een een windsnelheid van 20 M. op 14 M. hoogte, voor deze is dan de kromme geteekend, voor het overzicht zijn de procenten aangegeven.

In Sept. 1908 werd begonnen met de proeven over den invloed van hindernissen op de windsnelheid. Bij de eerste proef werden de anemometers alle drie op 1 M. hoogte geplaatst en vergeleken. Vervolgens werd een der anemometers achter het scherm, dat 8 M. breed en 2 M. hoog gemaakt werd, geplaatst, eerst op 5 M. achter het scherm en daarna telkens 5 M. verder. De proeven werden even als bij de metingen op verschillende hoogte in gericht, er werden 5 aflezingen elk van 1000 M. gedaan en hiervan het gemiddelde genomen. De snelheid werd dan uitgedrukt in procenten van die der vrij staande anemometers, deze stonden ter zijde van het scherm en 25 M. daarvan verwijderd. De windsnelheid op 1 M. hoogte bedroeg 6 M. We vonden op:

5 M.	10 M.	15 M.	20 M.	25 M.	30 M.	35 M.
49 pCt.	79,1 pCt.	80,3 pCt.	92,2 pCt.	90 pCt.	97,3 pCt.	93 pCt.

Het terrein was grasland, het scherm stond op een gedeelte dat gemaaid was, ruim 20 M. achter het scherm

begon een stuk dat nog niet gemaaid was, dit blijkt op de snelheid bij 1 M. hoogte merkbaren invloed te hebben, zooals uit bovenstaande cijfers blijkt, we besloten daarom de anemometers in het vervolg 2 M. hoog te plaatsen en het scherm eveneens hooger te nemen.

Bij de tweede proef met Z. Z. W. wind en een snelheid van 4 tot 6 M. staan de anemometers 2 M. hoog het scherm is 8 M. breed en 4 M. hoog. We vonden bij deze proef:

5 M.	10 M.	15 M.	20 M.	25 M.	30 M.
0 pCt.	61,9 pCt.	85 pCt.	99,3 pCt.	98 pCt.	103 pCt.

35 M.	40 M.
97,6 pCt.	102 pCt.

De groote afwijking, die deze proef vertoont met alle volgende, doet vermoeden dat er iets onjuist in zit de oorzaak kon echter niet meer opgespoord worden. Bij de volgende proef waren windrichting en snelheid dezelfde, ook de overige omstandigheden werden gelijk genomen, we vonden toen:

5 M.	10 M.	15 M.	20 M.	25 M.	30 M.
47,3 pCt.	82,7 pCt.	80,4 pCt.	81,7 pCt.	89,6 pCt.	90 pCt.

Dezen dag werden onder de zelfde omstandigheden ook metingen verricht vóór het scherm, we vonden:

5 M.	10 M.	15 M.
81,7 pCt.	93 pCt.	97 pCt.

Den volgenden dag werd bij Westenwind met een snelheid van 4 à 5 M. het scherm 6 M. hoog opgehaald en weder op 2 M. hoogte gemeten. We vonden:

10 M.	20 M.	30 M.	40 M.	50 M.	60 M.
62 pCt.	74,2 pCt.	85.8 pCt.	94,7 pCt.	103 pCt.	99,5 pCt.

70 M.
103 pCt.

Bij de volgende proef werden de beide kleine anemometers achter het scherm geplaatst, de contact ter zijde op 25 M. afstand. Achter het scherm dat 6 M. hoog was opgehaald, stond de eene 2 M. de andere 4 M. hoog. Vooraf waren ze op de zelfde hoogte geheel vrij naast de contact geplaatst om de betrekkelijke snelheid na te gaan, ook aan het slot werd zulks gedaan. Deze methode is bij alle proeven gevolgd. De wind was Z. O. de snelheid 4 à 5 M. Het resultaat was:

	5 M.	10 M.	20 M.	30 M.
4 M. hoog	39,7 pCt.	47,3 pCt.	65,7 pCt.	86 pCt.
2 „ „	0 pCt.	34,4 pCt.	61,4 pCt.	89 pCt.

	40 M.	50 M.	60 M.	70 M.
4 M. hoog	90,6 pCt.	94,5 pCt.	103 pCt.	105 pCt.
2 „ „	88,6 pCt.	103 pCt.	98,1 pCt.	108 pCt.

Op dezelfde wijze werden proeven vóór het scherm genomen en gevonden:

	5 M.	10 M.	15 M.
4 M. hoog	80,7 pCt.	90 pCt.	99,5 pCt.
2 „ „	72,9 pCt.	87 pCt.	97,5 pCt.

Bij de volgende proef werd één anemometer achter het scherm van 6 M. hoog geplaatst op 2 M. hoogte, wind N. O. snelheid 5 M. we vonden:

	10 M.	20 M.	30 M.	40 M.	50 M.
1e proef	54,4 pCt.	79,1 pCt.	86,4 pCt.	88,8 pCt.	90 pCt.
2 „	52, pCt.	65 pCt.	81 pCt.	87 pCt.	89 pCt.

Bij de volgende proef was de inrichting als volgt: Het scherm werd 4 M. hoog opgehaald, de kleine anemometers werden 2 M. hoog opgesteld, één midden achter het scherm, een zoó, dat hij stond in de lijn volgens de windrichting langs den rand van het scherm getrokken, we vonden:

	10 M.	20 M.	30 M.	40 M.
in het midden	41,3 pCt.	68,2 pCt.	86,9 pCt.	91,6 pCt.
aan den rand	60 „	74,3 „	84,9 „	90,5 „

De wind was nog in snelheid toegenomen, uit vrees voor mogelijke ongelukken werd de proef gestaakt.

Bij de volgende proefnemingen hebben we de windsnelheid bepaald in lijnen, evenwijdig aan het scherm getrokken; daar we slechts over twee anemometers beschikten, kwamen we hierbij weinig vooruit en zijn de metingen niet zoo talrijk, als gewenscht zou zijn. Een anemometer werd midden achter het scherm geplaatst, de andere aan den rand en deze dan telkens 5 M. naar buiten verplaatst. Hadden we over een zestal werktuigen kunnen beschikken, dan zouden meer waarnemingen kunnen gedaan zijn en wat vooral van belang is, de waarnemingen waren dan op elke lijn tegelijk gedaan. Toch meenen we wel eenig resultaat verkregen te hebben. Behalve de wimpel die bij vorige proeven aan den rechtopstaanden paal, boven het scherm geheschen werd,

om de windrichting te kunnen nagaan, werd bij deze proeven ook een wimpel aan den stok der kleine anemometers bevestigd. Op 10 M. achter het scherm woei deze voortdurend in tegengestelde richting bij 20 M. in alle richtingen bij 30 M. steeds in de goede richting.

De eerste dag was de windsnelheid 7 à 8 M. we haalden het scherm 4 M. op en plaatsten de anemometers 2 M. hoog. We vonden:

	in het midden	rand	5 M. buiten	10 M. buiten
10 M. achter 't scherm	51 pCt.	75 pCt.	95 pCt.	100 pCt.
20 ,, ,, ,,	80 ,,	83,8 ,,	96,9 ,,	101 ,,
30 ,, ,, ,,	89 ,,	90 ,,	91 ,,	99 ,,
40 ,, ,, ,,	90 ,,	93 ,,	95 ,,	96 ,,

Het weder werd buiig, de wind begon snel van richting te veranderen, zoodat de proef moest gestaakt worden. Bij de volgende proef met een windsnelheid van 4 à 5 M. werd het scherm 6 M. hoog opgehaald, overigens bleef alles hetzelfde. We vonden:

	midden	rand	5. M. buiten	10 M. buiten
10 M. achter 't scherm	56 pCt.	65 pCt.	75 pCt.	96 pCt.
20 ,, ,, ,,	90 ,,	96 ,,	100 ,,	
30 ,, ,, ,,	84 ,,	88 ,,	96 ,,	
40 ,, ,, ,,	91 ,,	96 ,,		
50 ,, ,, ,,	90 ,,	93 ,,		

De wind loopt heen en weer zoodat geen goede waarnemingen te doen zijn.

Het scherm is 8 M. breed en 4 M. hoog de anemometers staan op 2 M hoogte

	midden	rand	5 M.	10 M.
10 M. achter 't scherm	55 pCt.	75,3 pCt.	100 pCt.	
20 ,, ,, ,,	86,8 ,,	91,7 ,,	94 ,,	96 pCt.
30 ,, ,, ,,	86,6 ,,	90 ,,	95 ,,	100 ,,
40 ,, ,, ,,	90 ,,	92 ,,		
50 ,, ,, ,,	94 ,,	99 ,,		
60 ,, ,, ,,	100 ,,	100 ,,		
70 ,, ,, ,,	96 ,,	99 ,,		
5 M. voor ,,	73 ,,	81 ,,	94 ,,	
10 ,, ,, ,,	93 ,,			
15 ,, ,, ,,	100 ,,			

Het scherm is 8 M. breed 4 M. hoog; windsnelheid 6 M. één anemometer staat 2 M. de andere 4 M. hoog midden achter het scherm

	10 M.	20 M.	30 M.	40 M.	50 M.	60 M.
4 M. hoog	59 pCt.	86 pCt.	90 pCt.	88 pCt.	93 pCt.	90 pCt.
2 „ „	49 „	82 „	92,7 „	94 „	91 „	94 „

Hoewel deze proeven volstekt niet volledig kunnen genoemd worden, door de voortdurend toenemende drukte aan het instituut waren we genoodzaakt ze te staken, zijn er toch wel eenige gevolgtrekkingen voor de praktijk uit te maken.

In elk geval kunnen ze als wegwijzer dienen voor hem, die tijd en lust heeft, deze proeven op grootere schaal uit te voeren.

Nemen we het gemiddelde uit de verschillende proeven en laten de tweede, waarbij werd opgemerkt, dat waarschijnlijk onjuistheden zijn ingeslopen, buiten beschouwing dan vinden we de windsnelheid achter een hindernis die 4 M. boven de plaats van waarneming uit steekt op de volgende afstanden van het scherm:

10 M. 20 M. 30 M. 40 M. 50 M. 60 M. 70 M.
52 pCt. 70 pCt. 85 pCt. 90 pCt. 95 pCt. 99 pCt. 100 pCt.

waar de hindernis 2 M. boven de plaats van waarneming uitsteekt;

10 M. 20 M. 30 M. 40 M. 50 M. 60 M. 70 M.
54 pCt. 77 pCt. 88,4 pCt. 91 pCt. 93 pCt. 99 pCt. 105 pCt.

waar de bovenrand der hindernis gelijk is met de plaats van waarneming:

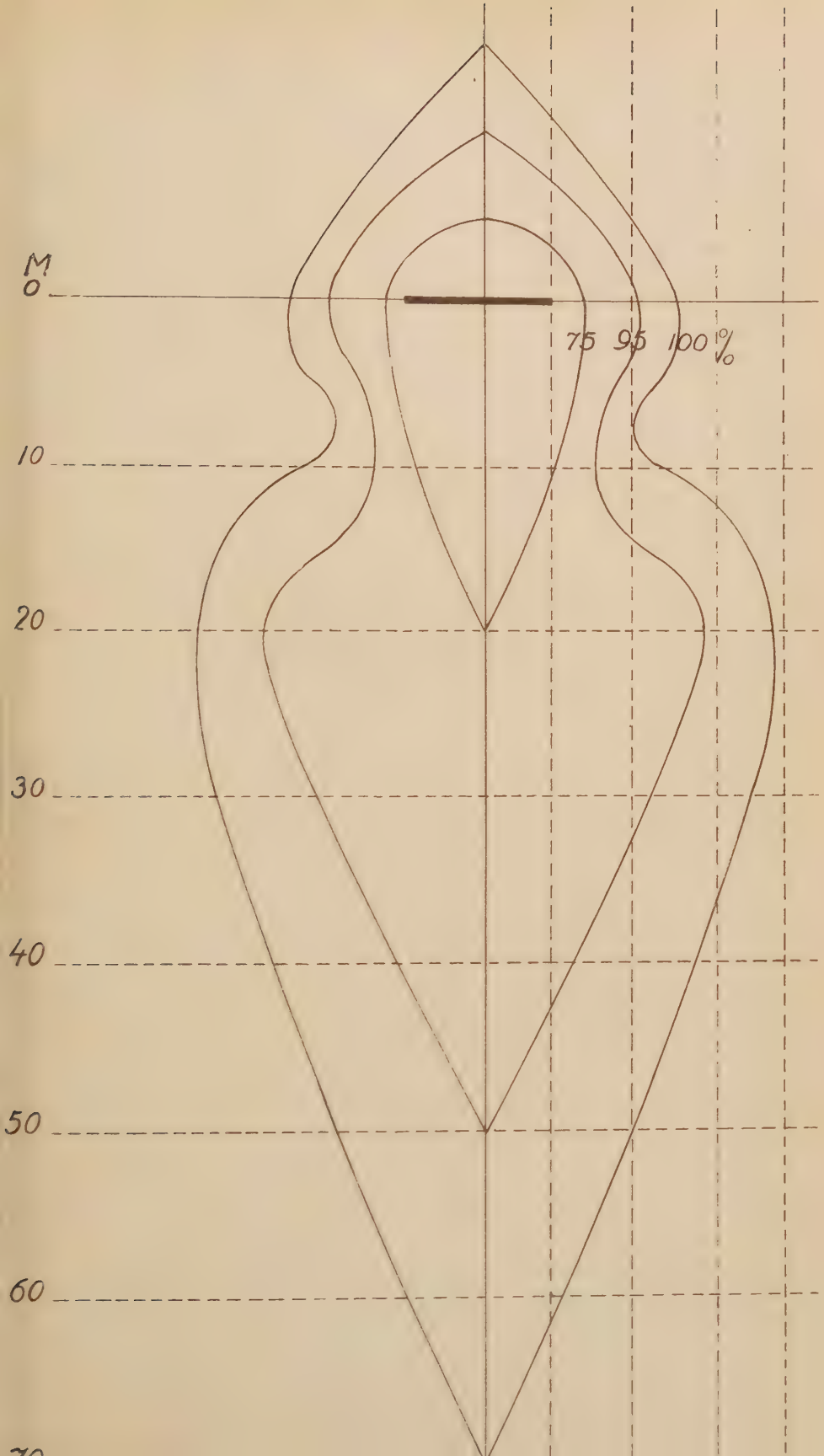
10 M. 20 M. 30 M. 40 M. 50 M. 60 M.
59 pCt. 86 pCt. 90 pCt. 88 pCt. 93 pCt. 90 pCt.

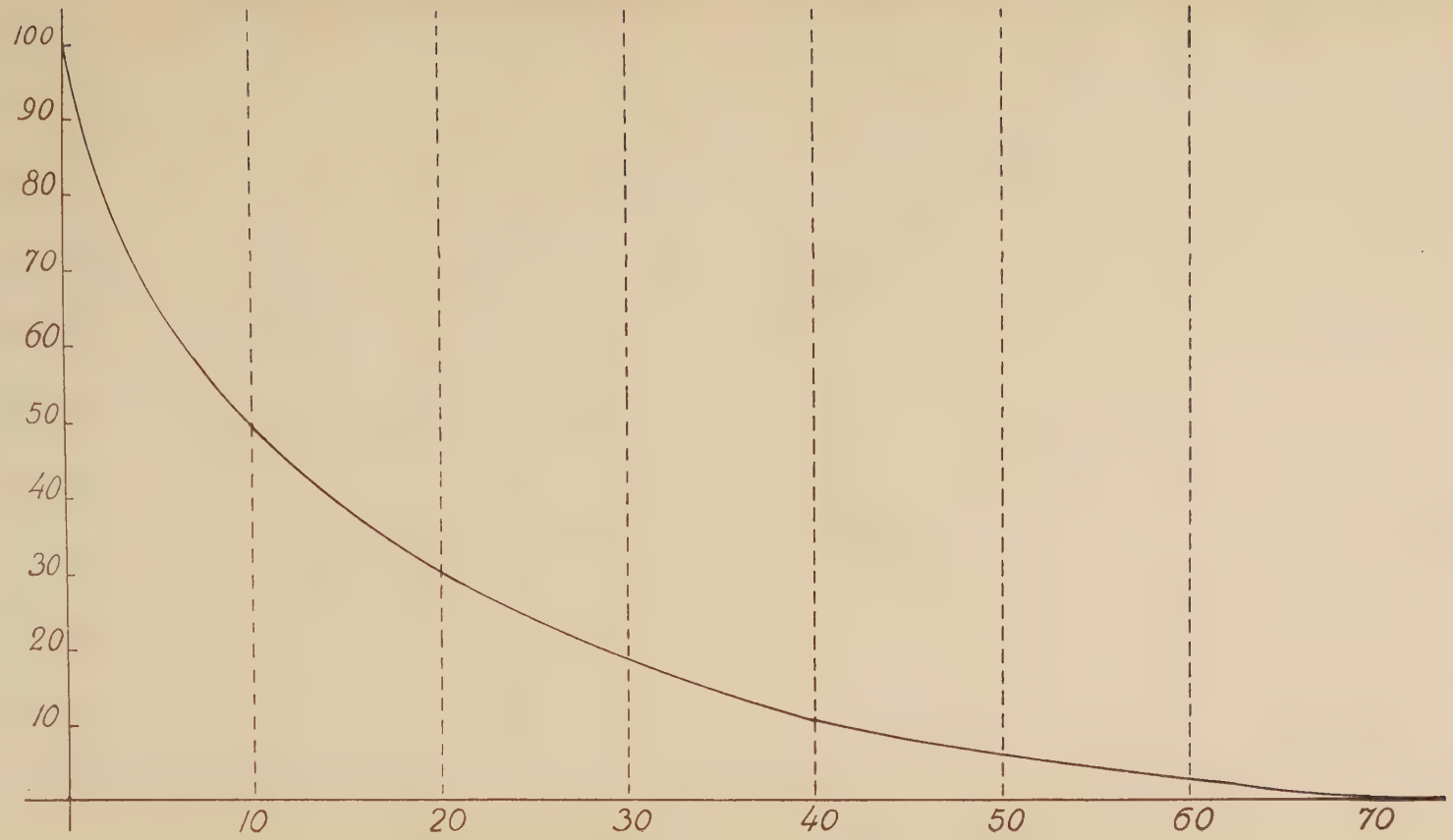
Dicht bij de hindernis heeft de hoogte merkbaren invloed, op 40 M. afstand wordt die invloed weinig beteekenend terwijl gewone hindernissen op 70 M. geen invloed meer hebben; of bij groote breedte der hindernis de invloed zich niet verder uitstrekt, moet nog uitgemaakt worden.

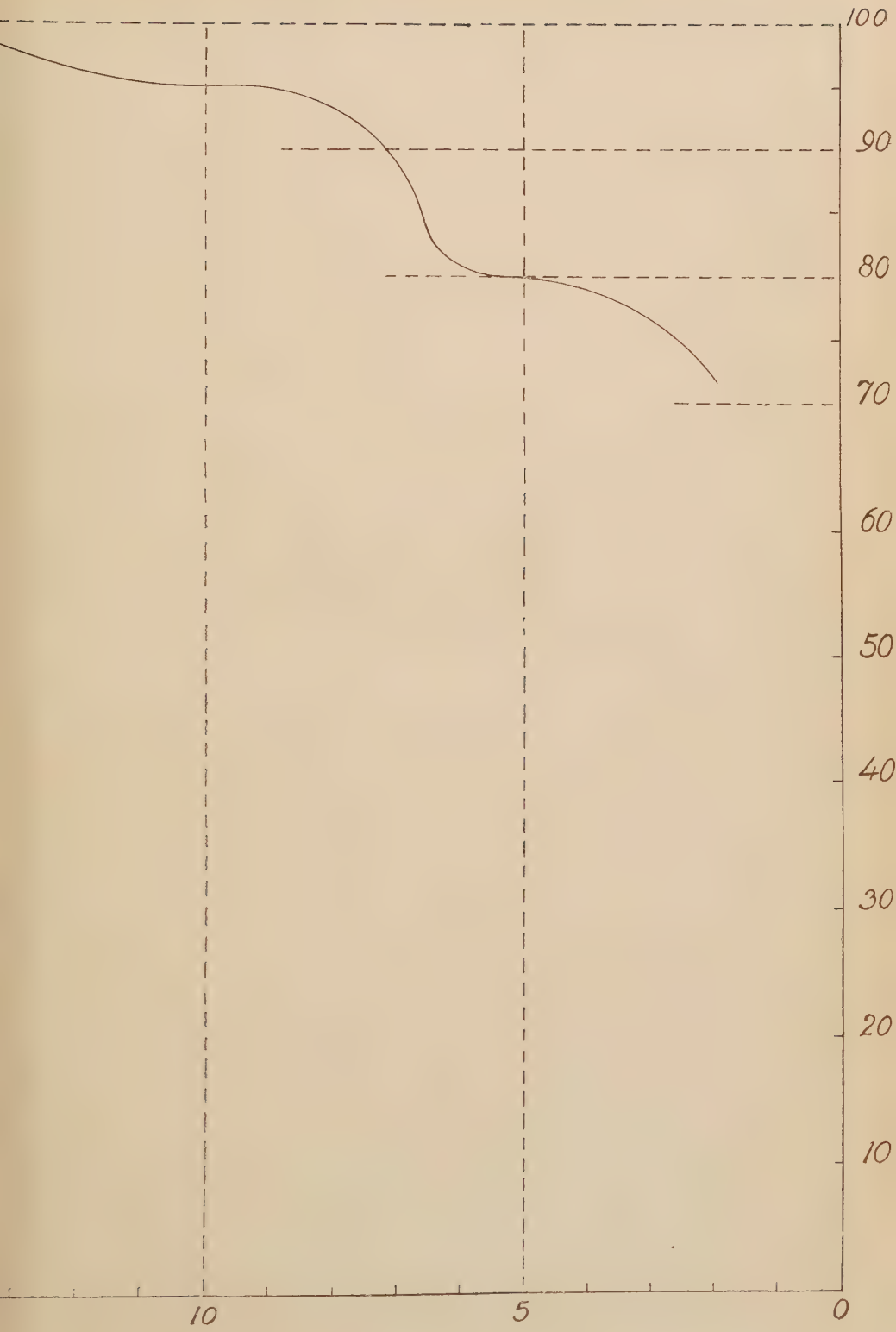
We hebben in fig. 3, deze waarden graphisch voorgesteld, doch voor de duidelijkheid niet de gevonden procenten maar het procenten dat aan snelheid verloren is, als ordinaten genomen. Wat de metingen buiten de as van het scherm betreft, deze zouden om betrouwbaar te zijn, zooals boven gezegd is, veel grooter in aantal moeten zijn:

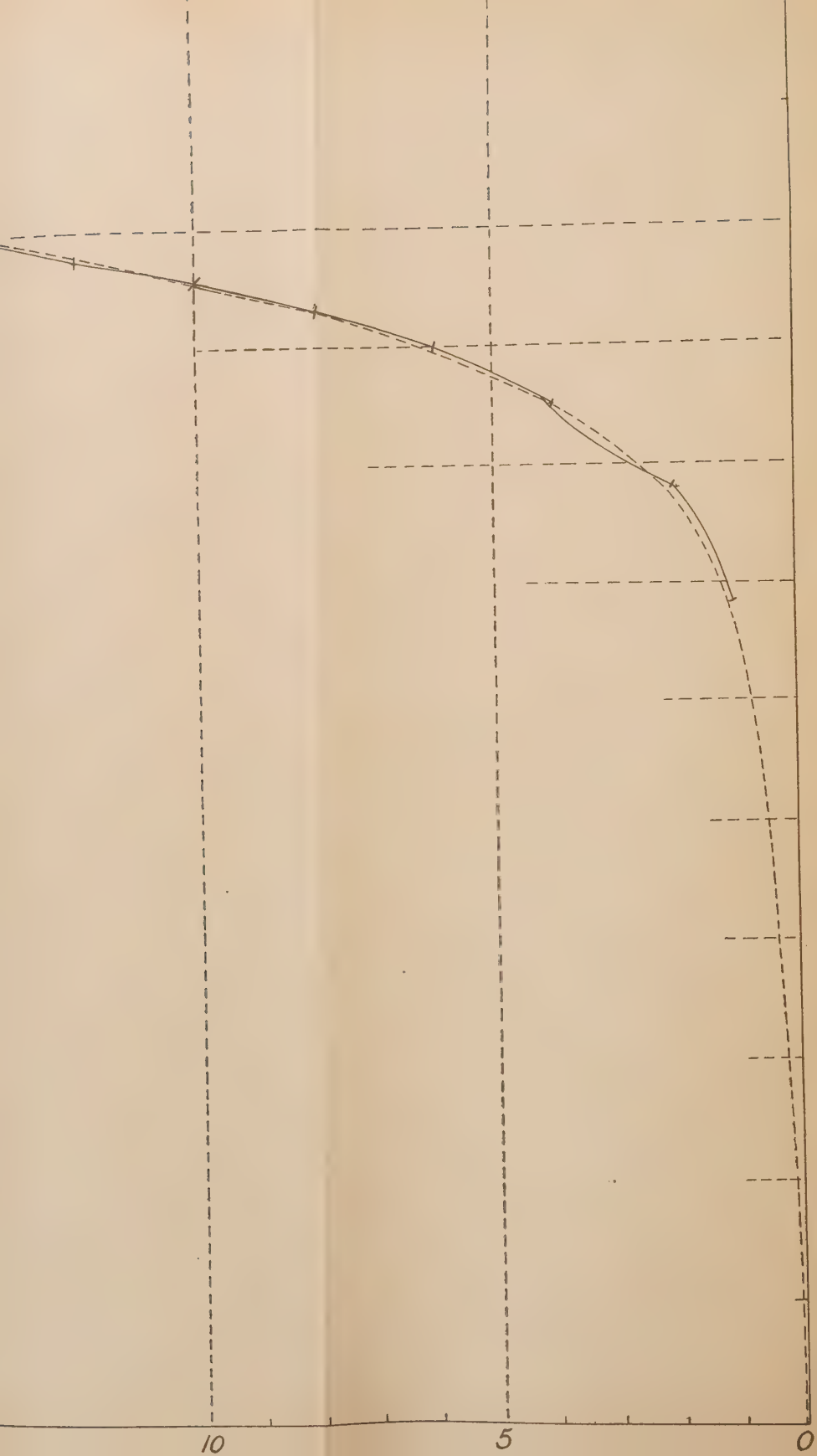
de schets in fig 4 gegeven, waar door de plaatsen van gelijke snelheid lijnen getrokken zijn, de dikke streep stelt het scherm voor, geeft toch eenigszins een denkbeeld van het verloop der storingen. Opmerkelijk is dat de kromme bij 20 M., waar de winpel in allerlei richting woei regelmatig wordt en voor dien tijd een sterke buiging vertoont.

S. LAKO.


M
0
75 95 100 %
10
20
30
40
50
60


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
10
20
30
40
50
60
70


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
10
5
0


10
5
0

RESULTAAT

VAN DEN VERBOUW VAN VERSCHILLENDE AARDAPPELRASSEN IN 1909 AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

DOOR

DR. OTTO PITSCH.

In onderstaande tabellen zijn de per H.A. omgerekende oogsten aan knollen van de aardappelrassen samengesteld, welke op de proefvelden der Rijks Hooge Land-, Tuin- en Boschbouwschool in 1909 verbouwd werden.

De door elk ras ingenomen oppervlakte bedroeg op 't Spijk (kleigrond) ½ are, op den zandgrond ruim 1 are.

In de tabellen zijn de rassen zoodanig gerangschikt, dat daarin voor elke groep (vroege, midden-vroege en late) het in de lijst hooger geplaatste ras een grooteren oogst aan knollen (totaal) heeft opgeleverd, dan het lager geplaatste.

De achter de zaaiers geplaatste letters E, T, D en S beteekenen Eigenheimers, Trophine, Delicaat en Simson.

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1909.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
	Groote.	Kriel.	Totaal.				
Vroege.	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Juli	144	40	184	11,9	1533		Tamelijk
Haantjes	144	40	184	14,1	1816		Goed
Schoolmeesters . .	152	24	176	13,4	1651	48	Goed
Hoorntjes	136	40	176	11,9	1466	56	Goed
Vroege roode Zwiebel.	144	24	168	14,3	1682		Slecht
Adorpers	128	40	168	14,5	1705	56	Tamelijk
Blauwkiemen . . .	112	32	144	12,4	1250		Goed
Maike	96	32	128	14,7	1317	64	Tamelijk
Beekema's	80	32	112	14,1	1105		Goed
Vroege Engelschen .	64	32	96	9,	605	40	Tamelijk
Vroege blauwen . .	64	24	88	13,4	825		Goed
Westlanders . . .	32	16	48	14,6	491	56	Goed
Gele muizen . . .	32	16	48	14,7	494		Goed
Midden vroege.							
Eigenheimers . . .	160	40	200	14,9	2086		Zeer goed
Oude grauwstam. .	144	48	192	15,4	2070	72	Tamelijk
Negenweekers. . .	136	32	168	13,6	1599	96	Tamelijk
Mr. Carol	120	32	152	13,6	1447		Tamelijk
Steengraafjes . . .	24	32	56	15,	588	96	Goed
Late.							
Ceres	384	56	440	15,8	4866		Slecht
Silesia	304	56	360	16,	4032	80	Slecht
Koningin Emma . .	224	56	280	14,1	2764	72	Slecht
Zaaier 22 (E × T) .	208	72	280	11,3	2215		Goed
Cupido	224	40	264	17,1	3160		Tamelijk
Zaaier 25 (D × S) .	216	40	256	17,1	3064	64	Goed
Ingeborg	200	40	240	19,	3192		Slecht
Animo	176	64	240	18,2	3058		Slecht
Tuinparel	184	48	232	17,5	2842		Slecht
Paul Kruger . . .	192	40	232	18,2	2956		Slecht
Alida.	192	32	224	13,	2038	72	Slecht
Witte ruigen . . .	176	48	224	16,9	2650		Tamelijk

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1909.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
	Groote.	Kriel.	Totaal.				
Late.	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Turken	176	48	224	15,4	2415		Goed
Zeeuwsche blauwen	160	64	224	14,1	2211		Zeer goed
Gloria	176	40	216	15,8	2389		Slecht
Hallumer gelen	160	56	216	19,7	2980		Goed
Oijama	192	24	216	17,3	2616	56	Slecht
Avenir	176	40	216	16,4	2436	56	Uitmunt.
Eureka	168	40	208	19,	2766		Slecht
Amylum	152	56	208	17,5	2548		Slecht
Aspasia	160	40	200	16,4	2296		Tamelijk
Jaune 'd Or	160	32	192	13,2	1774	56	Tamelijk
Gloria mundi	152	40	192	15,4	2070	72	Tamelijk
Furst zur Lippe	160	32	192	16,2	2177		Slecht
Juno	160	32	192	16,4	2204		Slecht
Gevlekte Engelschen.	144	48	192	17,7	2379		Tamelijk
Eigenheim. (Kuipers)	160	32	192	16,9	2271	48	Goed
Cuilenburger rooden.	152	40	192	17,5	2352		Tamelijk
Zaaier 5 (E × T)	152	32	184	17,1	2202		Goed
Richters Imperator	152	32	184	16,4	2112		Slecht
Rothhaut	136	48	184	15,1	1945	64	Slecht
Felix.	128	56	184	17,3	2228		Slecht
Juweel	144	24	168	14,7	1729	40	Slecht
Rosetta	128	40	168	17,1	2011		Tamelijk
Hamburger rooden	128	32	160	19,9	2229		Goed
Zaaier 19 (E × T)	112	48	160	16,2	1814		Goed
Zomer rooden.	112	40	152	20,7	2202		Slecht
Ballon	112	40	152	19,2	2043		Slecht
Ronde wolkammers	80	48	128	15,1	1353		Tamelijk
Lange wolkammers	96	24	120	14,9	1252	40	Goed
Prima	80	40	120	20,7	1739		Tamelijk
Odin.	80	32	112	15,6	1223		Slecht
Reichs Kanzler	80	32	112	22,2	1740		Slecht
Geldersche Kralen	64	48	112	19,4	1521		Goed

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1909.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
	Groote.	Kriel.	Totaal.				
Late.	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Fortuna	64	24	88	14,9	918		Slecht
Licht gelen . . .	40	24	64	15,1	676	40	Goed
Delicaat	40	16	56	16,9	662		Goed
Duitsche rooden . .	16	8	24	16,2	272		Tamelijk
Orania	16	8	24	12,4	208		Slecht

VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1909.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
	Groote.	Kriel.	Totaal.				
Vroege.	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Zaaier 33 (E × T) .	291	50	341	16	3819		Goed
Schoolmeesters . .	194	66	260	12,6	2293	22	Tamelijk
Zaaier 5 (E × T) .	222	27	249	14,9	2597		Zeer goed
Adorpers	177	27	204	14,9	2128		Goed
Beekema's	155	27	182	14,5	1847		Goed
Juli	144	22	166	11,9	1383		Tamelijk
Vroege blauwen . .	111	22	133	13	1210		Zeer goed
Haantjes	111	16	127	15,8	1404		Tamelijk
Vroege Engelschen .	88	22	110	13,6	1047		Goed.
Westlanders . . .	66	33	99	13,6	942	22	Tamelijk
Gele muizen . . .	55	16	71	13,9	691		Goed
Midden vroege.							
Avenir	188	33	221	16,6	2568		Uitmunt.
Eigenheimers . . .	155	27	182	17,5	2229		Uitmunt.
Mr. Carol	144	22	168	13,4	1557		Tamelijk.
Oude grauwstam . .	111	22	133	16,4	1527		Goed.

VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1909.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
	Groote.	Kriel.	Totaal.				
Late.	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.		
Koningin Emma . .	291	66	357	16,9	4223		Slecht
Silesia	291	50	341	16,2	3867		Slecht
Zaaier 25 (D × S) .	291	41	332	15,6	3625		Zeer goed
Zaaier 22 (E × T) .	250	41	291	15,1	3067		Tamelijk
Zaaier 17 (E × T) .	216	33	249	15,8	2754		Goed
Hamburger rooden .	200	41	241	14,3	2412		Tamelijk
Eigenheimer (kuipers)	200	33	233	14,5	2365		Uitmunt.
Avenir	200	33	233	16,4	2675		Uitmunt.
Cuilenburger rooden	200	27	227	14,5	2304		Tamelijk
Paul Kruger . . .	191	33	224	13,6	2132		Slecht
Orania	183	41	224	14,5	2273		Slecht
Reichskanzler . . .	166	50	216	18,8	2842		Tamelijk
Animo	166	38	204	16,4	2342		Tamelijk
Felix.	133	38	171	15,8	1894		Goed
Zeeuwsche blauwen .	133	33	166	15,1	1754		Zeer goed
Wolkammers . . .	133	33	166	13,2	1533		Goed
Geldersche kralen .	133	22	155	16,6	1801		Goed
Delicaat	122	16	138	15,8	1526		Goed
Zaaier 19 (E × T) .	111	22	133	15,6	1452		Zeer goed

Uit deze overzichten blijkt in de eerste plaats, dat de aardappeloogst op 't Spijk geheel mislukt is. De oorzaak van deze mislukking is te zoeken in de zware regens met hagel tegen het einde van de maand Mei en de zware regen en hagel op 9 Augustus (55½ m.m. in een uur.)

Het gewas op 't Zand heeft wel geleden door regen en hagel in Mei en ook later in Augustus maar op 9 Aug. is het gewas aldaar niet verhageld.

Betrekkelijk gunstig op zandgrond is van de vroege soorten de oogst aan knollen van Zaaier 33 en 5 en van de laten van Zaaier 25 en 22. De laatste beide rassen worden in oogstkwantiteit wel overtroffen door Koningin

Emma en Silesia, die echter wegens hun slechte smaak geen eetaardappels zijn.

Van de midden-vroege rassen heeft de Avenir den grootsten oogst aan knollen gegeven.

Bij de late rassen staat Avenir gelijk met de Eigenheimers (Kuipers).

De midden-vroege Avenir is uit de late door sorteering verkregen; beide vormen leveren uitmuntende aardappels.

RASSEN

(UIT IN 1906 UITGEVOERDE KRUISINGEN VERKREGEN.)

A. VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1909.

N⁰.	Kruising.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Ziekten.	Smaak.
		Groote.	Kriel.	Totaal.				
		H.L.	H.L.	H.L.	%	Kilo.		
2	N × E	228	85	313	11,3	2476		Tamelijk
3	N × E	271	38	309	14,3	3093		Slecht
18	D × E	270	21	291	15,4	3137		Tamelijk
15	B × E	228	42	270	17,3	3269		Goed
1	N × E	214	50	264	13,	2402		Tamelijk
20	D × E	214	33	247	15,1	2611		Slecht
7	N × E	185	35	220	13,6	2094		Tamelijk
26	D × E	157	56	213	11,7	1744		Tamelijk
6	N × E	185	28	213	12,4	1806		Goed
5	N × E	157	42	199	14,9	2075	veel	Tamelijk
21	D × E	142	56	198	14,3	1982		Slecht
19	D × E	128	50	178	14,5	1782		Tamelijk
17	D × E	135	21	156	11,5	1583		Goed
24	D × E	128	28	156	16,2	1255		Tamelijk
10	B × E	114	35	149	16,9	1690		Slecht
22	D × E	107	35	142	12,8	1680		Goed
13	B × E	92	42	134	14,1	1200	veel	Slecht
23	D × E	64	21	85	13,	839		Tamelijk
11	B × E	64		64		582	zeer veel	Slecht

B. VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1909.

N°.	Kruising.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Zieken.
		Groote.	Kriel.	Totaal.	
		H.L.	H.L.	H.L.	
3	N × E	257	85	342	onoogelijke knollen
2	N × E	85	194	279	veel
15	B × E	174	85	259	enkele
18	D × E	148	62	210	enkele
7	N × E	117	74	191	veel
1	N × E	40	142	182	veel
21	D × E	97	40	137	veel
19	D × E	77	34	111	enkele
6	N × E	68	34	102	enkele
20	D × E	62	34	96	enkele
17	D × E	61	45	96	veel
10	B × E	22	68	90	meest ziek
23	D × E	34	22	56	enkele

De letters N. E. D en B beteeken Negenwekers, Vroege Engelschen, Delicaat en Bremer rooden.

OOGST VAN POTERS VAN UITGEZOCHTE PLANTEN.

EIGENHEIMERS (KUIPERS).

1908.
Oogst van 18 poters van één enkele uitgezochte plant.

N°.	K.G.
5	14,86
4	14,82
2	14,62
1	12,96
6	12,70
3	11,

1909.
Oogst van poters van planten, uitgezocht uit de afzonderlijke oogsten van 1908. Oogst aan gezonde knollen in H.L. per H.A.

N°.	Groote.	kriel.	Totaal.
3	285	78	363
6	277	85	362
2	271	85	356
5	271	82	353
4	257	85	342
1	250	71	321

RONDE WOLKAMMERS.

1908.
Oogst van 18 poters van één enkele uitgezochte plant.

N°.	K.G.
4	13
15	13
2	12,5
7	11,5
6	10,5
9	10,
13	9,5
8	8,5
12	8,5
1	8
5	8
14	8
3	7
10	6,5
11	6,5
16	5,5

1909.
Oogst van poters van planten, uitgezocht uit de afzonderlijke oogsten van 1908.
Oogst aan gezonde knollen in H.L. per H.A.

N°.	Groote.	Kriel.	Totaal.
15	181	35	216
4	181	32	213
20	171	35	206
17	157	32	189
13	161	19	180
12	151	28	179
25	151	19	170
22	142	19	161
2	117	25	142
7	114	28	142
6	121	17	138
9	95	28	123

Poters uit den grooten hoop gekozen gaven een oogst aan knollen van:

	Groote.	Totaal.
Eigenheimers . .	200 H.L.	233 H.L.
Wolkammers . .	133 „	166 „

De poters van uitgezochte planten gaven dus bij de Eigenheimers steeds een belangrijk grooteren oogst dan poters uit den grooten, hoop bij de Wolkammers slechts van 7 partijen.

De oogst-vermeerdering aan knollen bedroeg bij de

	Groote.	Totaal.
Eigenheimers	25—42,25 %	37,72—55,79 %
Wolkammers (van 7 partijen.)	13,53—36,09 %	2,41—30,01 %

REFERAAT.

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE:

I. AUTOREFERAAT EENER VERHANDELING IN HET „TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN", DEEL XV, BL. 12, OVER „DE NONVLINDER EN ZIJNE BETEEKENIS VOOR DE OOFTBOOMTEELT".

Hoewel de nonrups eigenlijk een naaldhout-insekt is, zoo vreet zij toch ook wel de bladeren van loofboomen, en kan zij — in de eerste plaats dicht bij naaldhoutbosschen, maar ook waar zij verbreid is geworden zelfs naar streken, die vrij ver van zulke bosschen zijn verwijderd — voor de ooftboomen schadelijk worden. De nonrups n.l. verbreidt zich soms op groote afstanden van de naald-hout bosschen; dit kan geschieden: *a.* doordat niet slechts de mannelijke, maar soms ook de vrouwelijke vlinders over niet onaanzienlijke afstanden voortvliegen: *b.* doordat een zoodanig insekt op een wagen of een ander voertuig, dat door of langs een aangetast dennenbosch wordt bewogen, neerstrijkt, daar op blijft zitten, en zóó naar elders wordt getransporteerd; *c.* doordat de aan een draadje hangende rupsen over groote afstanden kunnen voortwaaien (wat hier te lande echter nog nooit schijnt te zijn waargenomen).

Moet de nonrups zich met de bladeren van loofboomen tevreden stellen, dan tast zij bij voorkeur den beuk aan, maar spaart ook berk en eik niet. Van de ooftboomen heeft de appelboom het meest van dit insekt te lijden, in mindere mate ook de kerseboom. Pereboom en kruis- en aalbessenstruiken schijnen verschoond te blijven. — De nonrups gaat zeer verkwistend met de bladeren om. Bij lang gesteelde bladeren (als die van appelboom en berk) wordt slechts het onderste gedeelte van de bladschijf opgevreten en de middelnerf doorgebeten, zoodat het grootste gedeelte van het blad op den grond valt. Is het blad meer kort gesteeld, dan wordt er een grooter gedeelte van de bladschijf verorberd; maar toch wordt de top van het blad altijd versmaad. Hierdoor is de vreterij van de nonrups onmiddellijk te onderscheiden van die van andere rupsen.

Uit den aard der zaak is het nonrups-gevaar voor den ooftverbouwer het grootst in die streken, waar in het vorige jaar op niet al te grooten afstand nonvlinders voorkwamen. Daarom werd aan het artikel toegevoegd eene kaart, samengesteld vanwege het Staatsboschbeheer, waarop door verschillende teekens werden aangeduid de plaatsen, waar in 1908 werden geconstateerd: *a.* eene belangrijke plaag, *b.* eene plaag, *c.* meer dan 50

stuks nonvlinders, *d.* meer dan 10 maar minder dan 50, *e.* meer dan één maar minder dan 10, *f.* een enkel exemplaar.

Verder spreekt de schrijver de meening uit, dat de nonvlinder, die in ieder geval hoofdzakelijk naaldhout-insekt is, zich wel tijdelijk maar niet duurzaam op ooftboomen zal vestigen.

Daar herhaaldelijk *plakkers (Liparis dispar)* voor nonvlinders (*Liparis monacha*) zijn aangezien, worden verder deze beide soorten met elkaar in hare verschillende toestanden van gedaanteverwisseling vergeleken en wordt op het verschil in leefwijze de aandacht gevestigd.

Verder wordt de vraag behandeld, wat de ooftteler moet doen om zich voor een inval van nonvlinders te vrijwaren in zulke streken, die grenzen aan of althans niet ver verwijderd zijn van dennenbosschen.

Wie met zijn' boomgaard onmiddellijk aan een aangetast dennenbosch grenst, dient allereerst zijn terrein van dit bosch af te scheiden door een' greppel met steile kanten van minstens 25 cM. diepte. Rupsen, die 't zij uit gebrek aan voedsel of om andere redenen, de dennenboomen hebben verlaten en misschien zich in den boomgaard zouden verspreiden, worden daardoor tegengehouden. Zoo noodig, moet men den greppel nu en dan laten leegzoeken, terwijl natuurlijk de daar aanwezige rupsen worden gedood.

Wie nonrupsen in zijn' boomgaard of kweekerij heeft gekregen, brenge, zoodra hij de rupsen bemerkt, op eene hoogte van 8 à 9 voet boven den grond een' lijmband om den stam aan van elken boom, dien hij van den aanval der rupsen wil bevrijden, en schudde den boom eenige dagen achtereen elken dag een paar malen, waardoor de nonrupsen uit den boom vallen. Mochten er toch rupsen in de boomen zijn achtergebleven, dan kruipt het meerendeel van deze tegen den tijd der verpopping naar beneden; deze verzamelen zich in massa's boven den lijmring, die haar belet, verder bij den stam neer te dalen. Zij kunnen dan op de plaats, waar zij zich ophoopen, gemakkelijk worden doodgedrukt.

Verder wordt aangeraden, 1°. de vrouwelijke vlinders te dooden, als zij zich tegen de stammen hebben neergezet; 2°. gedurende den winter de boomen van de ruwe schors te ontdoen, en deze te verbranden, om de aan de schorsschilvers vastgehechte eieren te vernielen; 3°. de „spiegels" (de hoopjes pas uitgekomen jonge rupsen, die aan de stammen zitten) te vernietigen, door er met stijve borstels of met korte, stevige bezempjes tegen te slaan.

Als stutten onder boomtakken, als palen van een hek en voor verschillende andere doeleinden gebruikt men in de boomgaarden wel eens dunnere of dikkere dennenstammetjes. In jaren, waarin de nonvlinder in onze dennenbosschen aanwezig is, vermijde men altijd, ongeschilde dennenstammen in den boomgaard te brengen, opdat niet op die wijze eieren van het schadelijke insekt worden geïmporteerd.

J. RITZEMA BOS

DE ZURE AFSCHEIDING DER WORTELS.

DOOR

J. H. ABERSON.

II.

In mijn eerste verhandeling werd aangetoond dat de planten een volledige ontwikkeling konden erlangen, indien het fosforzuur verkregen werd door de fosfaten in aanraking te brengen met koolzuur houdend water, dat uit de vegetatiepotten vloeide. Deze proeven werden herhaald en tevens werd een reeks van proeven aangezet waarbij de fosfaten met humuszuren vermengd werden om te onderzoeken in welke mate deze stoffen op de onoplosbare fosfaten inwerkten.

Als onoplosbare fosfaten werden gebruikt: thomasslakken, gegloeide beenderasch en gegloeid ferrifosfaat en wel in twee verschillende hoeveelheden 10 en 20 gram.

De inrichting der proeven was geheel gelijk aan die van het vorig jaar. Voor de humuszuren werd gebruik gemaakt van fijn gemaakt droog veen. Hiervan werd 50 gram met 4 KG. kwartspoeder en 10 of 20 gr. fosfaat vermengd.

In drie potten werd in plaats van veen met kwartspoeder genomen 2 KG. loodzand uit Drente en 2 KG. kwartspoeder vermengd met 10, 20 of 40 gr. thomasslakken.

Voor de koolzuurproeven werd haver en boekweit als proefplanten gekozen: voor de humuszuren alléén haver.

De korrels werden 6 Mei gepoot; de boekweit kwam wat onregelmatig op. Na eenigen tijd werden de slechtst ontwikkelde planten verwijderd en bleven er in elke pot 5 planten over.

Even als 't vorige jaar werd 's morgens het koolzuur door de voorraadsflesschen geblazen en vervolgens de vloeistof opgepompt. 's Middags ongeveer 5 uur later, werden de kranen geopend en vloeide het water, dat het koolzuur bevatte naar de flesch met fosfaten, waaruit het weer langzaam naar de voorraadsflesschen terug druppelde.

De planten ontwikkelden zich regelmatig, hoewel er een groot verschil bemerkbaar was.

De koolzuurplanten met thomasslakken stonden het beste; hier deed zich evenals het vorige jaar het verschijnsel voor dat de pot met 20 gr. thomasslakken veel slechter stond als met 10 gr.; het bleek weer door de alkalische reactie van de oplossing veroorzaakt te zijn. Bij de verdere ontwikkeling bleven deze planten steeds iets achter. De potten met veen-humuszuren gaven uitstekende resultaten, die met lood-zand-humuszuren waren slechter ontwikkeld; de pot met 10 gr. thomasslakken ging nog, met 20 gr. was reeds slecht; met 40 gr. zeer slecht.

Het bleek, dat er tengevolge van het loodzand sterke reductie van de sulfaten in de potten met 20 en 40 gr. thomasslakken plaats vond, waardoor veel zwavelwaterstof ontstond, het geen zeer giftig voor de planten is. Gedurende den geheelen groeitijd hadden de planten van geen parasieten te lijden, alléén toen ze rijp begonnen te worden, werden enkele planten door bladluis aangetast, dit had echter op het resultaat geen invloed. Na de oogst werden de planten gedroogd, eerst bij gewone temperatuur in de zon, daarna in een droogstof bij 100 °C tot constant gewicht.

De opbrengst is in de volgende tabel opgenomen:

PROEVEN MET KOOLZUUR.

SOORT FOSFAAT.	HAVER.			BOEKWEIT.		
	Stroo.	Korrel	Samen.	Stroo.	Korrel.	Samen.
Thomasslakken 10 gr.	53 gr.	25 gr.	78 gr.	36,5 gr.	9,5 gr.	46 gr.
„ 20 gr.	49 „	12 „	61 „	62 „	32 „	98 „
Ferrifosfaat 10 gr.	9 „	2 „	11 „	10 „	4 „	14 „
„ „ 20 gr.	25,5 „	7,5 „	33 „	mislukt		
Beenderasch 10 gr.	25 „	11, „	36 „	17,5 „	7,5 „	25 „
„ 20 gr.	45 „	13 „	58 „	20,0 „	6,0 „	26 „

PROEVEN MET HUMUSZUREN.

Haver.

Soort fosfaat.		Veenhumuszuur.		
		stroo.	korrel.	samen.
Thomasslakken	10 gr.	51,5 gr.	17,5 gr.	69,0 gr.
,,	20 ,,	37,0 ,,	15,0 ,,	52,0 ,,
Ferrifosfaat	10 ,,	48,0 ,,	17,0 ,,	65,0 ,,
,, ,,	20 ,,	68,0 ,,	20,0 ,,	88,0 ,,
Beenderasch	10 ,,	54,5 ,,	17,5 ,,	72,0 ,,
,,	20 ,,	68,0 ,,	25,0 ,,	93,0 ,,
		Loodzand.		
Thomasslakken	10 gr.	60 gr.	21 gr.	81 gr.
,,	20 ,,	11,5 ,,	7 ,,	18,5 ,,
,,	40 ,,	7,5 ,,	2 ,,	9,5 ,,

Bij de dubbele hoeveelheid Thomasslakken is de oogst minder dan bij de enkele hoeveelheid, wat toegeschreven moet worden aan de kwijnperiode in het begin. Bij de boekweit was bij 10 gr. Thomasslakken één plant verongelukt, zoodat deze resultaten niet te vergelijken zijn.

De hoeveelheid opgenomen fosforzuur werd bepaald in stroo + kaf; korrel en in de rest der vloestof.

De volgende resultaten werden verkregen:

HAVER, KOOLZUURPROEF.

Nummer.	Aard fosforzuur houdende stof.	Hoeveelheid.	Fosforzuur in procenten en milligrammen.						
			Stroo.		Korrel.		Wortel	Vloeist.	Geheele hoeveelheid.
			pCt.	mgr.	pCt.	mgr.	mgr.	mgr.	mg.
1	Thomasslakken .	10 gr.	0.16	82,5	0.96	240	17,3	4.6	314.4
2	van 16,8 pCt. P_2O_5	20 gr.	0,11	57,5	0,7	89	16.0	7.0	168,5
3	Gegloeid	10 gr.	0,08	7,5	0,9	19	niet te bepalen.	4.1	30,1
4	Ferrifosfaat . . .	20 gr.	0.05	12,5	0.6	44	10.6	18,7	85,8
5	Gegloeide	10 gr.	0,03	7,5	0.65	71	9,9	—	88.4
6	Beenderasch. . .	20 gr.	0.09	42	0.70	94	21,4	—	157,4

Nummer.	Aard. fosforzuur houdende stof.	Hoeveelheid.	Fosforzuur in procenten en milligrammen. Stroo.		Korrel.		Wortel.	Vloeist.	Geheele hoeveelheid.
			pCt	mgr.	pCt.	mgr.	mgr.	mgr.	mg.
					BOEKWEIT.				
7	Thomasslakken. .	10	0,10	36,0	0,77	72	19,3	6,0	133,3
8	16,8 pCt. P_2O_5 . .	20	0,09	55,8	0,34	107	15,4	3,8	182
9	Ferrifosfaat. . .	10	0,04	4,0	0,45	18	5,9	3,5	31,4
10	„ „ „	20		veronge	lukt		—	—	—
11	Beenderasch. . .	10	0,07	17,5	0,45	34	3,7	3,5	58,7
12	„ „ „	20	0,06	12,5	0,38	23	7,1	4,6	47,1
					HAVER MET HUMUSZUREN.				
13	Thomasslakken. .	10	0,04	21,0	0,77	137	19,2	—	177,2
14	„ „ „	20	0,04	15,0	0,56	87	17,5	11,3	120,8
15	Ferrifosfaat . . .	10	0,04	19,2	0,74	127	9,0	7,9	163,1
16	„ „ „	20	0,08	56	0,75	151	17,4	—	224,4
17	Beenderasch. . .	10	0,05	27	0,74	130	21,5	—	178,5
18	„ „ „	20	0,16	110,0	0,88	221	69,5	11,3	411,8
					HAVER MET LOODZAND.				
19	Thomasslakken. .	10	0,11	66	0,84	177	46,0	4,6	292,6
20	„ „ „	20	0,02	2,5	0,30	22	2,0	0	26,5
21	„ „ „	40	0,02	1,6	0,20	4	—	0	5,6

De vloeistof, waarmede de fosfaten in aanraking kwamen werd eenige keeren onderzocht op het gehalte aan H-ionen nadat zij over de fosfaten gestroomd was.

De volgende resultaten werden hierbij verkregen:

Nummer.	Datum.	Temperatuur.	Volt.	Concentratie H-ionen.	Datum.	T	Volt.	Concentratie H-ionen.
1	15 Juni	18° C	0,3380	$0{,}16 \times 10^{-7}$	28 Juni	18°C	0,2936	$0{,}79 \times 10^{-}$
2	„	„	0,3500	$0{,}85 \times 10^{-8}$	„	„	0,3151	$0{,}35 \times 10^{-}$
3	„	„	0,3090	$0{,}51 \times 10^{-7}$	„	„	0,2866	$1 \times 10^{-}$
4	„	„	0,3360	$0{,}16 \times 10^{-7}$	„	„	0,3253	$0{,}25 \times 10^{-}$
5	16 Juni	„	0,3400	$0{,}12 \times 10^{-7}$	„	„	0,2936	$0{,}79 \times 10^{-}$
6	„	„	0,3160	$0{,}4 \times 10^{-7}$	6 Juli	„	0,2705	$2 \times 10^{-}$
7	18 Juni	17,5° C	0,2960	$0{,}9 \times 10^{-7}$	„	„	0,2938	$0{,}79 \times 10^{-}$
8	„	„	0,3320	$0{,}2 \times 10^{7}$	„	„	0,2983	$0{,}63 \times 10^{-}$
9	„	„	0,3380	$0{,}16 \times 10^{-7}$	„	„	0,2904	$0{,}93 \times 10^{-}$
11	20 Juni	„	0,2914	$0{,}85 \times 10^{-7}$	„	„	0,2938	$0{,}79 \times 10^{-}$
12	„	„	0,2934	$0{,}85 \times 10^{-7}$	„	„	0,2938	$0{,}79 \times 10^{-}$
13	„	„	0,3388	$0{,}13 \times 10^{-7}$	8 Juli	„	0,2799	$1{,}4 \times 10^{-}$
14	„	„	0,3388	$0{,}13 \times 10^{-7}$	„	„	0,3320	$0{,}2 \times 10^{-}$

Datum.	Tempe-rataur.	Volt.	Concentratie H-ionen.	Datum.	T.	Volt.	Concentratie H-ionen.
20 Juni	17,5° C	0,2914	$0{,}85 \times 10^{-7}$	8 Juli	18°C	0,3320	$0{,}2 \times 10^{-7}$
23 Juni	18,5° C	0,3228	$0{,}25 \times 10^{-7}$	10 Juli	,,	0,3386	1×10^{-8}
,,	,,	0,3149	$0{,}36 \times 10^{-7}$	,,	,,	0,3465	$0{,}79 \times 10^{-8}$
,,	,,	0,3004	$0{,}64 \times 10^{-7}$	,,	,,	0,3386	1×10^{-8}
,,	,,	0,2887	1×10^{-7}	,,	,,	0,3225	$0{,}28 \times 10^{-7}$
24 Juni	,,	0,3266	$0{,}20 \times 10^{-7}$	15 Juli	,,	0,3465	1×10^{-8}
,,	,,	0,3501	$0{,}85 \times 10^{-8}$	,,	,,	0,3586	$0{,}90 \times 10^{-8}$

Voor de potten met humuszuren, geven de bovenstaande cijfers ook de concentratie aan. H-ionen aan waarmede de fosfaten in aanraking kwamen.

Voor de koolzuurpotten was de concentratie tengevolge van het doorleiden van CO_2 grooter en wel varicerende tusschen 10^{-4} en 2×10^{-3}. Er moet echter niet uit het oog verloren worden, dat een belangrijk deel van dit kool zuur gedurende den langen tijd, dat de vloeistof met de plantenwortels en de kwartskorrels in aanraking was, verloren ging.

De concentratie der H-ionen was over het geheel iets hooger, dan die van water; zoodra de concentratie veel lager wordt, zooals bij pot 2 op 15 Juni en bij de potten 20 en 21 op 15 Juli werkt de alkalische reactie nadeelig op de ontwikkeling der plantenwortels.

De concentratie der H-ionen in water bedraagt bij 18° C. $0{,}79 \times 10^{-7}$, en die der OH-ionen is evengroot, dus ook gelijk $0{,}79 \times 10^{-7}$. Uit de tabel blijkt, dat de reacties der voedingstoffen ongeveer daarmede overeenstemmen.

De verhoudlng van korrel tot stroo, was dit jaar veel beter dan het vorige: zooals uit de volgende cijfers blijkt.

Koolzuurproeven.		Korrel : Stroo.
Thomasslakken	10 gram.	1 : 2,1
	20 ,,	1 : 4,0
Ferrifosfaat	10 ,,	1 : 4,5
	20 ,,	1 : 3,4
Beenderasch	10 ,,	1 : 2,3
	23 ,,	1 : 3,5

Humuszuurproeven.

Thomasslakken	10	1	: 2,9
,,	20	1	: 2,5
Ferrifosfaat	10	1	: 2,8
,,	20	1	: 3,4
Beenderasch	10	1	: 3,1
,,	20	1	: 2,7

Wanneer we deze cijfers vergelijken met die van het vorig jaar, dan zijn deze veel gunstiger, daar toen een verhouding van 1 : 9 ongeveer gevonden werd.

Het was van belang te onderzoeken of de hoeveelheden fosforzuur door de planten uit de verschillende fosfaten opgenomen zich eenigzins verhielden als de hoeveelheden die door middel van koolzuur uit dezelfde fosfaten in oplossing kon worden gebracht.

Voor de bepaling van de oplosbaarheid van het fosforzuur werd 5 gram van het fosfaatpoeder in een flesch met 750 C^3 met koolzuur verzadigd water gedurende 3 dagen geschud. Het opgeloste fosforzuur bedroeg:

bij de thomasslakken 87,6 mg. per 750 cM^3.
bij de beenderasch 68 ,, ,, ,, ,,
bij het ferrifosfaat 14 ,, ,, ,, ,,

Vergelijken we nu de hoeveelheden gevonden droge stof met de opgeloste hoeveelheden fosforzuren dan krijgen we de volgende cijfers:

Verhouding van de oogst hoeveelheden en van het in koolzuur opgeloste fosforzuur.

	Thomasslakken.	Beenderasch.	Ferrifosfaat.
Haver . . .	7	3,3	1
Boekweit . .	3,3	2	1
In koolzuur opgelost fosforzuur.	6,3	4,8	1

De overeenstemming is vrij goed voor de haver. Voor vergelijking werden de planten genomen, verkregen bij

10 gr. van de meststoffen, omdat bij 20 gr. thomasslakken eenigen tijd een kwijnende toestand ingetreden was vooral bij de haver, die zich niet geheel hersteld had en bij de boekweit was pot 10 met 20 gr. ferrifosfaat gebroken. Bij de boekweit is wegens het afvallen van de bladeren gedurende de ontwikkeling de vergelijking minder goed. Ook is bij de boekweit een plant verongelukt zoodat het resultaat van de oogst bij de boekweit met thomasslakken te klein is.

Duidelijker wordt het overzicht, indien we de oogst bij de thomasslakken gelijk 100 stellen, dan krijgen we:

	Oogst haver.	Oogst boekweit.	Opgelost P_2O_5, in met koolzuur verzadigd water.
Thomasslakken	100	100	100
Beenderasch	46	54	77
Ferrifosfaat	14	30	16

Vergelijken we de opgenomen hoeveelheden fosforzuur bij de koolzuur proeven dan vinden we de verhouding bij de haver voor Thomasslakken, beenderasch, ferrifosfaat als 11 tot 3 tot 1. De hoeveelheden fosforzuur, geven even als de oogst hoeveelheden dezelfde volgorde in de verhouding aan.

Uit deze proeven volgt, dat de planten in den bodem door het koolzuur in de bodem en de humuszuren voldoende fosforzuur in oplossing vinden om een volledige oogst te leveren.

Dit is des te meer het geval onder de omstandigheden, waaronder de wortels in de bodem voorkomen. Ze groeien om de bodembestanddeelen heen, omhullen ze als 't ware en leveren in het vocht, dat door adhesi vast gehouden wordt een verzadigde oplossing van koolzuur.

De H-ionen brengen de onoplosbare fosfaten in oplossing tot zich een evenwicht vormt tusschen de Calciumionen, de fosforzuur-ionen, de koolzuur-ionen en de H-ionen. We kunnen ons dit voorstellen, dat het zou kunnen plaats hebben volgens de volgende vergelijking; uitgaande van tricalciumfosfaat.

$$Ca_3 P_2 O_8 + 4 H_2 CO_3 = Ca H_4 P_2 O_8 + 2 Ca(HCO_3)_2.$$

of in ionen vorm geschreven:

$$Ca_3\ P_2O_8 + 4\,(\overset{+}{H} + \overset{-}{HCO_3}) \rightleftarrows (\overset{++}{Ca} + {}_2\overset{-}{H_2}\ PO_4) + {}_2(\overset{++}{Ca} + 2\ HCO_3).$$

Neemt de plant nu het Ca en $H_2\ PO_4$ ion op dan wordt het evenwicht verbroken en de oplossing kan opnieuw plaats vinden; tevens vermeerdert de concentratie der koolzuur oplossing weer door de ademhaling. Een bezwaar schijnt er nu te bestaan ten opzichte van de ervaring in de praktijk, dat de verschillende kultuurplanten zoo'n zeer verschillend vermogen bezitten het fosforzuur uit de onoplosbare fosfaten te bemachtigen.

Door de onderzoekingen van Stoklasa zijn we daarvoor thans in het reine gekomen.

Stoklasa toonde aan, dat de hoeveelheid uitgeademd koolzuur bij de kultuurplanten zeer uiteen loopt.

Zoo b.v. vond hij, dat in 24 uur 1 gr. drogestof in het wortelsysteem van gerst, haver, tarwe en rogge door ademhaling aan koolzuur de volgende waarden in milligrammen leverde.

Hoeveelheid CO_2 uitgeademd door 1 gr. droge stof van het wortelsysteem bij

	Gerst.	Haver.	Tarwe.	Rogge.
N°. der proeven.	mg. CO_2.	mg. CO_2.	mg. CO_2.	mg. CO_2.
I.	73,06	135,4	87,6	131,0
II.	63,20	125,4	89,4	103,0
III.	74,60	118,9	89,6	110,8
IV.	70,50	111,5	94,8	100,7
Gemiddeld. . .	70,34	122,80	90,35	111,37

In overeenstemming met deze ademhalingsintensiteit van het wortelsysteem der gramineën is het feit, dat de gerst en tarwe gemakkelijker toegankelijke voedingsstoffen moeten hebben dan haver en rogge.

Zoo geeft de boekweit per 1 gr. droge stof van het wortelsysteem in 24 uur een hoeveelheid koolzuur van 227,15 mgr. en bij de lupinen is dit volgens Stoklasa nog grooter.

Tevens wijzen de onderzoekingen van Stoklasa er op, dat de planten in de eerste vegetatieperioden, wanneer ze de grootste hoeveelheden voedingstoffen moeten opnemen ook de grootste ademhalingsenergie hebben. Uit de volgende tabel blijkt dit duidelijk voor Beta vulgaris. Op 100 gr. droge stof berekend werd in de verschillende vegetatiestadia bij 25 à 26° C. per uur aan kooldioxyde gevonden:

I. Eerste stadium d. w. z. een groeiperiode van 25 dagen 543,6 mgr.
II. Tweede stadium d. w. z. een groeiperiode van 50 dagen 175,78 mgr.
III. Derde stadium d. w. z. een groeiperiode van 75 dagen 52,09 mgr.
IV. Vierde stadium d. w. z. een groeiperiode van 120 dagen 31,0 mgr.

Ook moet bij de beoordeeling van het vermogen der planten om moeilijk oplosbare verbindingen aan te tasten naast de ademhalingsintensiteit de uitgebreidheid van het wortelsysteem en de grootte der haarwortels in rekening worden gebracht of wat zeker nog beter zou zijn de oppervlakte der haarwortels.

Stoklasa en Ernest hebben door proeven nader trachten aan te toonen, dat de sterkere koolzuurafscheiding gepaard gaat met een grootere opname van fosforzuur en kali uit zeer moeilijk oplosbare verbindingen. Ze hebben daartoe gerst, tarwe, haver en rogge gekweekt in fijn gemaakte gneiss en basalt.

De analyse van de gneiss levende 0,33 % P_2O_5 en 3,86 % K_2O; voor de basalt waren deze cijfers respect. 2,03 % en 1,48 %.

Ten einde een oordeel te krijgen over de oplosbaarheid der genoemde voedingsstoffen in met CO_2 verzadigd water werden van het gesteente 200 gr. in 2 L. water gesuspendeerd en daardoor gedurende 50 uren koolzuur geleid. Opgelost was uit 100 gr. gneiss. 0,0028 P_2O_5 en 0,013 gr. K_2O.; van basalt 0,0088 gr. P_2O_5 en 0,037 gr. K_2O. Hieruit blijkt, dat, hoewel de oplosbaarheid van de basalt driemaal grooter is dan van de Gneiss, het fosforzuur en de kali *zeer moeilijk* oplosbaar zijn. Lossen nu de bovengenoemde planten de voedingsstoffen door het koolzuur op; dan moeten de opgenomen hoeveelheden zich eenigzins

op dezelfde wijze verhouden als de uitgeademde hoeveelheid koolzuur.

De andere noodzakelijke voedingsstoffen werden in den vorm van een oplossing gegeven.

Opgelost was uit:

	Tarwe.		Gerst.		Haver.		Rogge.	
	gr. P_2O_5.	gr. K_2O.	gr. P_2O_5.	gr. K_2O.	gr. P_2O_5.	gr. K_2O.	gr. P_2O_5.	gr. K_2O.
Gneiss	0,0220	0,0710	0,0106	0,0508	0,0532	0,1231	0,0290	0,1075
Basalt	0,0508	0,1623	0,0180	0,1087	0,0784	0,1782	0,0530	0,1871
M. gr. uitgeademd CO_2 per gr. droge stof	90,35		70,35		122,80		111,37	

Deze proeven bevestigen de veronderstelling, dat door een grootere koolzuurproductie meer fosforzuur en kali door de planten wordt opgelost.

Dezen zomer werden tevens vegetatieproeven in potten genomen.

De resultaten zijn niet geheel vergelijkbaar, daar, tengevolge van het ontbreken van een kas, de potten in de open lucht moeten blijven staan, waardoor de planten eenige keeren door de vele regen onder water kwamen te staan. Het behoeft niet gezegd, dat dit op het resultaat zeker van grooten invloed kan zijn.

Als kultuurplanten werden gebruikt haver, rogge en gerst. Het zand voor de proeven gebruikt was bijna geheel zuiver kwartszand, alléén sporen kalk en ijzer konden aangetoond worden, zoodat van een vooraf uitkoken met zoutzuur werd afgezien. Het zand had een watercapaciteit van 23 %. Nadat elke pot met 20 K.G. zand gevuld was, werd over een diepte van 15 c.M. het zand zorgvuldig met de afgewogen hoeveelheid fosfaat vermengd, berekend tegen een hoeveelheid van 200 K.G. fosforzuur per H.A. Teneinde nevenwerkingen van koolzure kalk op de opgeloste voedingsstoffen te voorkomen, werd de noodige kalk als calciumsilicaat toegevoegd.

In de voedingsoplossing was aanwezig 1,8 gr. $(NH_4)_2SO_4$; 2,74 gr. KNO_3; 1,00 gr. Mg. Cl_2 en 0,19 gr. KCl. per L. De hoeveelheid die elke pot kreeg was berekend tegen 200 K.G. stikstof per H.A.

De zaden werden den 8$_0$ April in den grond gebracht; ze ontkiemden vrij goed, behalve de haver, die nog na gepoot moest worden op 12 April. Tengevolge van het natte en koude weer groeiden de planten langzaam. Ook was het overmatige water dikwijls nadeelig voor een goede ontwikkeling. De planten werden in de maand Sept. geoogst naarmate ze rijp werden. De haver en gerst had ook eenigszins geleden door hagelslag in het laatst van Augustus. In eenige potten met haver veroorzaakte de fritvlieg eenige schade; zoodat alles bijeengenomen de resultaten niet in alle opzichten nauwkeurig zijn. Niettegenstaande dit alles is het resultaat in overeenstemming met de vroegere ervaringen.

Resultaten verkregen met de bemesting van haver, rogge en gerst.

	HAVER.			ROGGE.			GERST.		
	gr. Korrel.	gr. Stroo.	gr. Samen.	gr. Korrel.	gr. Stroo.	gr. Samen.	gr. Korrel.	gr. Stroo.	gr. Samen.
Thomasslakken	24,5	62,0	86,5	30,0	116	146	63,5	112,5	176,0
Beenderasch .	10,0	33,0	43,0	7,	28,5	35,5	16,5	32,0	48,5
Ferrifosfaat .	18,5	44,0	62.5	12	56	68	10,0	33,0	43,0
Hoeveelh. P_2O_5	%	%	mgr.	%	%	mgr.	%	%	mgr.
Thomasplanten.	0,77	0,22	325,1	0,85	0.14	417.4	0.50	0,08	407,5
Beenderasch .	0,26	0,045	40,9	0,25	0,07	37,5	0,25	0,06	60,5
Ferrifosfaat .	0,31	0,02	66,2	0.34	0,06	74,4	0,25	0,06	44,8

De verhouding van de oogsthoeveelheden bij de verschillende fosfaten, geeft tot resultaat.

Bij haver.

Thomassl. : Beenderasch : Ferrifosfaat. = 86,5 : 43 : 62,5 = 2 : 1 : 1,5.

Bij rogge.

Th. : B. : Ferrif. = 116 : 28,5 : 56 = 4 : 1 : 2

Bij gerst.

Th. : B. : Ferrif. = 176 : 48,5 : 43 = 4 : 1,1 : 1.

Dezelfde vergelijking makende wat de hoeveelheden $P_2 O_5$ betreft, verkrijgt men het volgende resultaat:

Bij haver.

Thomossl. : Beenderasch : ferrif. = 325,1 : 40,9 : 66,2 = 8 : 1 : 1,4.

Bij rogge:

Th. : B. : ferrif. = 417,4 : 37,5 : 74,4 = 11 : 1 : 2.

Bij gerst.

Th. : B. : ferrif. = 407,5 : 60,5 : 44,8 = 9,1 : 1,4 : 1.

De verhouding van de oogst hoeveelheden bij de haver tusschen thomasslakken en beenderasch is 2 : 1 evenals vroeger met de proeven in de glazen potten met kwartszand genomen.

Dat het ferrifosfaat bij haver en rogge zoo sterk afwijkt voor de vroeger gevonden waarden, meen ik te kunnen verklaren door de herhaalde malen onder water staan van deze 6 potten. Hierdoor is naar alle waarschijnlijkheid een verzuring ingetreden, in alle geval was de onderkant van het zand door reductie zwart gekleurd.

Na het afsnijden der planten werd uit elke pot een monster aarde gestoken, over de geheele lengte der pot, en hierin werd op de volgende wijze de concentratie der vrije H-ionen bepaald. 20 gram van de grond werd met water in een kolfje van 100 cM^3 gespoeld, het kolfje gedurende $^1/_2$ uur in een kokend waterbad geplaatst, na afkoeling aangevuld en gemengd. In het helder gefiltreerde extract werd de Concentratie der H-ionen bepaald.

Van hetzelfde monster werd een waterbepaling gemaakt, en bij te groote verschillen de conc. der H-ionen op een watergehalte van 10 % omgerekend.

Concentratie der H-ionen in de aarde bij 10 % watergehalte.

Fosfaat.	Haver.	Rogge.	Gerst.
Thomasslakken.	$4{,}6 \times 10^{-7}$	$2{,}2 \times 10^{-7}$	$2{,}9 \times 10^{-7}$
Beenderasch.	$4{,}4 \times 10^{-6}$	$3{,}6 \times 10^{-6}$	$3{,}1 \times 10^{-6}$
Ferrifosfaat.	$1{,}3 \times 10^{-5}$	$6{,}8 \times 10^{-5}$	$5{,}2 \times 10^{-6}$

De vloeistof waarin de oplosbare meststoffen waren opgelost, had een Conc. van waterstofionen van $4{,}9 \times 10^{-7}$.

Hieruit blijkt dat bij de thomasslakken de Concentratie der H-ionen niet noemenswaard veranderd is, terwijl de aciditeit bij het ferrifosfaat bij haver en rogge, die zulke sterke afwijkingen gaven in vergelijking met vorige proefnemingen der fosfaten toegenomen is.

De hoeveelheden fosforzuur door de verschillende planten opgenomen is hier niet in overeenstemming met de volgens Stoklasa door de ademhaling geproduceerde koolzuur hoeveelheden

Zoowel deze afwijking en de andere volgorde der opgenomen hoeveelheden fosfoszuur bij ferrifosfaat en beenderasch, moet zeker toegeschreven worden aan de vele regen, waardoor verschillende potten dikwijls blank stonden, omdat ze niet beschut konden worden tegen den regen.

Dezen zomer zullen deze proeven herhaald worden.

Wageningen, April 1910.

CHEMISCHE ANALYSE VAN EENIGE GRASSOORTEN EN VAN EEN PAAR HOOIMONSTERS EN EENIGE BESCHOUWINGEN NAAR AANLEIDING DAARVAN.

DOOR

Dr. OTTO PITSCH.

In het landbouwkundig tijdschrift van 1893 is het resultaat van het onderzoek van een groot aantal grassoorten en weideplanten gepubliceerd en door T. J. van Pesch daaraan eene monographie dezer gewassen toegevoegd. „Zoowel de botanische als de scheikundige analyse," zegt professor A. Mayer in de inleiding tot deze publicatie, werd daarbij te hulp genomen, de eerste voornamelijk om de laatste aantevullen, vooral toen het hoe langer hoe duidelijker bleek, dat de scheikundige analyse niet of slechts onvoldoende in staat is, om eene verklaring te geven van de verschillende marktwaarde van hooisoorten."

Van af het tijdstip dezer publicatie is het vertrouwen in de scheikundige analyse als maat voor de voederwaarde van grassen en weideplanten zoodanig verminderd, dat daarvoor de botanische analijse meer en meer in de plaats gekomen is.

Daardoor treedt van zelf de vraag op den voorgrond, of de botanische analyse ons dan wel geheel voldoende over de voederwaarde dezer planten inlicht? Het antwoord van Franz Tangl en Stephan Weiser (Zur Kenntnis des Nährwertes einiger Heuarten; Landwirtschaftliche Jahrbücher 1906 pag. 160) hierop luidt zeer positief. Zij zeggen toch: „Wäre nun jeder Ausnutzungsversuch mit der genauen quantitativen botanischen Analyse des Heues ergänzt, so würde man bald genügend zuverlässige Daten über den phijsiologischen Nutzwert der wichtigsten Pflanzen bei den

verschiedenen landwirtschaftlichen Nutztieren erhalten, was auf diese Weise leichter erreicht werden dürfte als mit Ausnutzungsversuchen mit reingezüchteten Pflanzenfamilien, die allerdings sicherere Resultate ergeben würden. Dann könnte man auf Grund der botanischen Analyse aus dem Gehalte aan Rohnährstoffen den Nutzeffect des Heues berechnen."

A. Mayer wilde de scheikundige analyse door de botanische aanvullen, Frans Tangl en Stephan Weiser brengen de botanische analyse geheel op den voorgrond, zoodanig, dat volgens hen door deze, aangevuld met eene scheikundige analyse, de voederwaarde der gras- en weideplanten voldoende nauwkeurig is bepaald. Dat „Ausnutzungsversuche" van hooge beteekenis zijn, om ons ook over de voederwaarde dezer planten intelichten, spreekt van zelf, maar of de scheikundige analyse niet toch van beteekenis zal blijven, moet de toekomst nog leeren. In elk geval mag men niet voorbijzien, dat de bruikbaarheid der botanische analyse als waardemaat van een voer geheel en al afhangt van de kennis der voederwaarde van de afzonderlijke plantensoorten.

Het bewijs, dat de botanische analyse een bruikbaar middel zijn kan, om daaruit de waarde van grasland af te leiden, is wel het sprekentst door A. Emmerling en L. A. Weber in hun „Beitrage zur Kentnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands" geleverd. De waarde toch, die zij uit de door hun gemaakte botanische analyse voor eene reeks van vetweiden afleidden, strookte met die, welke de vetweiders op grond van langjarige ervaring daaraan toekenden. Uit deze overeenstemming maken zij de algemeene gevolgtrekking:

1. Op uitmuntende vetweiden (voor rundvee) is ongeveer $^2/_3$ (62 pCt.—92½ pCt.) van de grondoppervlakte met grasplanten bezet.

2. Op de beste vetweiden bestaat verreweg het grootste deel der grassen uit de beste weideplanten, namelijk Lolium perenne, Phleum pratense en Festuca pratensis. Deze gevolgtrekking zal men wel kunnen omkeeren door te zeggen: Deze vetweiden bewijzen dat de genoemde drie grassoorten uitmuntende weideplanten zijn.

3. Een groot procent klaver (in den regel witte) laat

besluiten tot eene mindere waarde van de weide als vetweide.

4. De grond van uitmuntende vetweiden is relatief rijk aan stikstof en phosphorzuur. Is hij relatief rijk aan kali en kalk, dan is een hooger procent van de oppervlakte met klaver bezet en moet aan de weide als vetweide een kleiner waardecijfer toegekend worden.

Volgt nu uit deze onderzoekingen, dat weiden slechts dan uitmuntende vetweiden zullen zijn, indien verreweg het grootste deel van hunne oppervlakte met de door Emmerling en Weber genoemde grassoorten is bezet, dat dus de voederwaarde dezer drie grassoorten de hoogste is?

Deze conclusie laat zelfs dit onderzoek niet toe, want van eene der geschatte vetweiden waren slechts 56 pCt. der oppervlakte met grassen bezet. De reden, waarom niettemin deze weide eene goede vetweide bleek te zijn, zoeken Emmerling en Weber hierin, dat naast goede grassoorten de weideplanten Leontodon autumnalis en Plantago lanceolata in sterke verhouding optraden. Bovendien speelt vooral Festuca pratensis op de onderzochte weiden van Noord-Deutschland niet zulk een belangrijke rol, als men bij 't lezen van de „Beiträge enz." wel zoude kunnen meenen. Immers bij 23 onderzochte weide-perceelen (Beiträge pag. 80) was het gemiddelde der door de verschillende plantensoorten ingenomen oppervlakte voor Lolium perenne 65.13 pCt., voor Festuca pratensis 2.52 pCt., voor Phleum pratense 1.70 pCt., voor Cynosurus cristatus 2,66 pCt., voor witte klaver 18.37 pCt. enz. , Trekt men van deze 23 weiden echter ééne af, waarop de door Festuca pratensis bezette oppervlakte 35 pCt. bedroeg, dan daalt voor dit gras het gemiddelde van de overige 22 weide-perceelen op ± 0.93 pCt. Op 11 onderzochte plekken der weiden, waarop het vee bij voorkeur graasde, werd van de oppervlakte ingenomen door: Lolium perenne 72.3 pCt., Poa trivialis 3.4 pCt., Festuca pratensis 3.3 pCt., Cynosurus cristatus 1.7 pCt., Phleum pratense 1.1 pCt., Trifolium repens 13.9 pCt. Maar op een dezer plekken nam Festuca pratensis, 30,64 pCt. der oppervlakte in, op de volgende plek slechts nog 1.17 pCt., op de volgende reeds niet meer dan 0.5 pCt. Afgezien van de 30.64 pCt. wordt dan het gemiddelde voor 10 van de 11 plekken

0.9 pCt. De geheel overwegende grassoort dezer weiden is dus alleen Lolium perenne.

Terloops zij hier opgemerkt, dat ook op Nederlandsche graslanden Lolium perenne dikwijls een groot deel van het gewas uitmaakt; waaruit echter niet volgt, dat graslanden waarop deze grassoort overheerschend is, steeds de grootste oogsten geven. Dit blijkt bijv. uit de door A. A. Neeb, (Orgaan v. d. Vereeniging van Oudleerlingen der Rijkslandbouwschool VI pag. 98) onderzochte grasplaggen van 13 weiden.

Nommer der weide:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Van de totale luchtdroge plantenmassa kwam op Lolium perenne in procenten.	2.8	0	20.1	12.3	28.4	14.9	34.8	11.4	43.7	51.2	35.5	29.0	43.3
Hooioogst per H.A. in Kilo's .	8113	5007	4717	6496	6144	6735	6038	3452	4286	5468	7049	9367	9684

Indien nu echter op andere uitmuntende weiden andere grassoorten de hoofdmassa uitmaken, hoe staat het dan met de voederwaarde van deze grassoorten in vergelijking tot de boven genoemde? — C. A. Weber zegt hierover (Beiträge pag. 88). Wat de voedingswaarde van Phleum pratense, Dactylis glomerata, Poa trivialis, Festuca pratensis en Lolium perenne betreft: deze is evenals bij alle grassen, volgens Emmerling ongeveer dezelfde, indien zij als hooi geoogst worden. Wij mogen wel aannemen, dat dit ook over 't geheel genomen voor de weiden het geval is.

Emmerling en Weber brengen de blijvende weiden van de „Marschen Norddeutschlands" langs de rivieren en langs de zee onder 10 typen.

Nadat van elk type de plantensoorten nader zijn opgegeven, die daarvan voornamelijk het bestand uitmaken, zeggen zij pag. 16. Wat nu de waardeschatting „der Bestandestypen" betreft, zoo is mij bij gelegenheid elke type als waardevol opgegeven. Allen worden zoowel voor vetweiden als ook voor melk- en jong vee gebruikt. Over 't geheel genomen heb ik echter den indruk gekregen, dat de typen van het kamgras, van het veldbeemdgras en van 't gemeene struisgras niet zoo hoog geschat worden als de overigen; vooral waar het om vetweiden te doen is.

De hoogste waarde schijnt over 't geheel genomen aan den typus van 't Engelsch raigras en van het beemdlangbloem of aan een gemengden typus van beiden te worden toegekend."

Uit deze aanhalingen zoude men kunnen opmaken, dat de grassoorten op goede graslanden allen dezelfde voederwaarde bezitten, maar daarmede is toch eene andere uitspraak van genoemde onderzoekers geheel in strijd. Op pag. 32 zeggen zij toch:

„Ten slotte zoude het van groot belang zijn, vaststellen, hoe het met de voedingswaarde van de belangrijkste plantensoorten in den toestand gesteld is, waarin zij van de dieren op de weide worden gegeten, of de voedingswaarde naar de plantensoort verschilt en op welke wijze de verschillende soorten op de vleeschvorming, de vetaanzetting, de melkafscheiding, het vetgehalte der melk en hare qualiteit en op de qualiteit der boter inwerken.

Het is mij niet bekend, of eene bevredigende oplossing dezer vragen reeds bestaat. In elk geval beantwoorden de door Dietrich en Köning (Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futtermittel) medegedeelde onderzoekingen niet aan den eisch, dat elk soort voor zich zelf en nauwkeurig in dat stadium van biologische ontwikkeling onderzocht werd, waarin zij van de weidende dieren onder normale omstandigheden gegeten wordt."

Uit de boven aangehaalde woorden van Tangl en Stephan volgt van zelf, dat ook in 1906 de voederwaarde van elk grassoort nog niet was vastgesteld.

Zooals wij zagen heeft Weber van een groot aantal plekken der weiden, die door de dieren bijzonder sterk afgegraasd werden, eene nauwkeurige botanische analijse gemaakt en van de uitkomsten dezer analyses bij de samenstelling van uit te zaaien mengsels van grassen en klavers voor blijvende vetweiden der zwaarste, hooggelegen Marschböden gebruik gemaakt. Die plantensoorten welke op deze plekken de hoofdmassa vormden, kwamen voor deze gras-klavermengsels uitsluitend in aanmerking.

De smaak der dieren doet hier dus dienst voor de keuze van een eventueel uittezaaien mengsel en hier doet zich dus de vraag voor, of de dieren over 't algemeen aan *bepaalde plantensoorten* de voorkeur geven.

Weber (Beiträge pag. 56) zegt van eene weide. Ik houd deze weide voor de beste van de door mij onderzochte. „Sie erschien mir wegen ihres ungemein dichten, üppigen, ausserordentlich reinen und ebenmässigen Rasens als Muster einer vorzüglichen Marschweide."

Van de daarop groeiende gewassen nam Lolium perenne 92 pCt., Trifolium repens 5 pCt. en Leontodon autumnalis 0,5 pCt. der oppervlakte van den grond in. Op de het kortst afgegraasde gedeelten werd 90 pCt. tot 97,5 pCt. der oppervlakte door Lolium perenne ingenomen. Lolium perenne bleek dus door het vee bijzonder gaarne gegeten. te worden. Maar op pag. 89 zegt dezelfde Werner. „Tegen het Engelsch raigras heeft men de bedenking gemaakt, dat dit gras in de eerste jaren na het uitzaaien overmatig vele door 't vee versmaade vruchthalmen vormt. Daardoor wordt de waarde van de weide gedurende deze tijdruimte belangrijk verminderd. Eerst langzamerhand gaat bij dit gras de eigenschap, veel vruchtgevende halmen voort te brengen, verloren."

Op een groot deel der weiden van de „Marschen Norddeutschlands" vormt het Engelsch raigras een zeer dicht staand gewas, de planten van dit gewas stoelen sterk uit, vormen vele, langen tijd sappig blijvende spruiten en weinig zaadgevende halmen. Niet aan de planten als zoodanig dus geeft het weidende dier de groote voorkeur, maar aan een krachtig maar niet geil groeiend dichtstaand voedselrijk grasgewas. Leveren bepaalde plekken van de weide zulk gewas, dan worden vooral door de fijnproevers onder de dieren zooals runderen welke vetgeweid worden of melkkoeien, die reeds langeren tijd op de weide gegraasd hebben, deze plekken steeds kort afgegeten.

„Der Geschmack der Weidetiere ist nach deren Art. verschieden. Er ist aber auch bei derselben Art verschieden nach dem Schlag, dem Alter, dem Geschlecht, der Jahreszeit, dem Bodem und nach der Individualität der Tiere."

Zoo wordt begrijpelijk, dat eenzelfde plantensoort op de eene groeiplaats door de dieren sterk wordt afgegraasd, op eene andere groeiplaats versmaad.

„Op de Flussmarschen ziet men rood zwenkgras (Festuca rubra) op zandstrooken soms uitsluitend heerschen; op zulke plaatsen wordt het echter van de weidende dieren

slechts ongaarne gegeten. Waar dit gras echter op beteren, vooral iets vochtigeren grond voorkomt, vreten zij het daarentegen gewoon af." Witte klaver wordt op de eene plaats gaarne, op de andere slecht afgegraasd. Over 't geheel bleken op de door Emmerling en Weber onderzochte weiden klavers door de dieren veelal slecht afgegraasd te worden, en was bij de witte klaver nog eene schaduwzijde, dat de plekken waar zij verdwenen, zich onkruiden in plaats van grassen vestigden.

In de Nude (bij Wageningen) werd van eene weide door melkvee een gedeelte steeds sterk afgeweid, waar in 't gras witte klaver tamelijk sterk vertegenwoordigd is. Deze klaver werd hier door 't gras dicht ingesloten en dat zich tusschen klaver en gras onkruiden indrongen, heb ik niet kunnen opmerken.

Echter, zegt Werner (Beiträge pag. 88) komt het bij de beoordeeling van de cultuurwaarde van eene plant, die wij op de weide willen uitzaaien niet alleen er op aan, of het vee er van houdt, maar geheel afgezien van de voedingswaarde der plant ook op de opbrengst, die zij levert, op de wijze hoe zij groeit enz. Dus van groot belang is bijv. dat de plant na het afgrazen spoedig weer nagroeit, dat zij vele malsche spruiten en weinig zaadgevende stengels ontwikkelt, dat zij geen bulten vormt.

Eene belangrijke zaak is stellig ook, dat op de weide het gewas liefst gedurende den geheelen weidetijd dicht staat. Zoo wordt het begrijpelijk, dat Werner voor den aanleg van eene vetweide op krachtigen kleigrond der Noorddeutsche Marschen als zaadmengsel opgeeft: 95 pCt. Lolium perenne + 5 pCt. Trifolium repens, of een ander mengsel van 5 pCt. Trifolium repens + 95 pCt. grassen, welke laatste bestaan uit 94,2 pCt. Lolium perenne, 4,2 pCt. Festuca pratensis en 1.6 pCt. Phleum pratense; terwijl voor eene vetweide op hoogveen wordt aanbevolen een zaadmengsel bestaande uit 16,78 pCt. klavers (Trifolium pratense perenne + repens + hijbridum + Medicago lupulina + Lotus corniculatus en uliginosus) en 83,22 pCt. grassen, van welke laatste op 100 deelen komen van Anthoxanthum odoratum 0,5 pCt, Alopecurus pratensis 2,48 pCt., Phleum pratense 10,26 pCt., Agrostis alba stolonifera 8,42 pCt., Poa pratensis 18,12 pCt., Dactijlis

glomerata 8,64 pCt., Festuca pratensis 11,95 pCt., Lolium perenne 13,03 pCt., Lolium Italicum 7,28 pCt., Poa trivialis 4,63 pCt., Festuca rubra 7,07 pCt. en van Holcus lanatus 0,4 pCt.

Toch is de gewichtsvermeerdering per dag bij de runderen door het weiden op beide soorten vetweiden weinig verschillend. Over 't geheel zijn op gezonde weiden de zeer jonge plantendeelen van de verschillende grassoorten voedselrijk, zoodat zij bij dichten stand van het gewas ook aan melkkoeien en vetmestdieren wel een voldoend voedsel zullen opleveren.

Uit het besprokene blijkt, dunkt mij, voldoende, dat, hoeveel ons de studie van de weiden met betrekking tot de waarde van de grassen en weideplanten ook heeft geleerd, daardoor niet nauwkeurig is vastgesteld welke voedingswaarde elke grassoort resp. weideplant heeft in vergelijking tot andere. Eenzelfde grassoort wordt door de dieren op de eene groeiplaats graag gegeten, op een andere versmaad, zijn spruiten er van in de halmen opgeschoten, dan worden deze dikwijls ook van de beste weideplanten versmaad; grassoorten, die gering, zelfs zulke die zeer gering geschat worden, worden door de dieren soms gaarne gegeten. Zoo vermelden Emmerling en Weber dat Holcus lanatus op eene weide behoorende tot de Kamgrastype meestal sterk afgegraasd wordt, zelfs de reeds de pluim vertoonende halmen; op eene weide behoorende tot de struisgrastype werd Aira caespitosa sterk afgegraasd, zelfs de jonge vruchtgevende spruiten. Men zoude kunnen meenen, dat dit laatste geschiedde, omdat deze weide misschien tot de slechte behoorde, maar de onderzoekers zeggen: op plaatsen, waar de struisgrastype domineerde, weidden de koeien met voorliefde.

Hebben wij dus door eene botanische analyse van eene weide de plantensoorten bepaald, die er op staan en de quantitative verhouding waarin zij den grond bezetten, dan hebben wij daarmede nog niet tevens nauwkeurig de voedingswaarde van elke plantensoort vastgesteld. Is dit nu reeds bij weiden niet het geval, dan is het nog minder het geval bij hooi.

Van welke beteekenis het tijdstip van 't maaien van eene plant is, indien zij goed hooi zal leveren, is algemeen

bekend. Maait men eene hooggeschatte grasplant te laat, dan is de voedingswaarde er van als hooi gering, terwijl eene plant, die tot de minderwaardig geschatte grassoorten behoort, vroegtijdig gemaaid goed hooi kan geven. Voor de voedingswaarde van hooi is de botanische analyse op zich zelf geen nauwkeurig beoordeelingsmiddel. Het ligt dus voor de hand, dat het van waarde zoude zijn, indien wij door eene scheikunde analyse de voederwaarde nauwkeurig konden bepalen: 1 van elke plantensoort op ieder tijdstip van ontwikkeling en van iedere groeiplaats, 2 van eene partij hooi of groenvoer. Daarom blijft de vraag van belang, waarom de scheikundige analyse over 't geheel geen bruikbaar resultaat geeft.

Een belangrijk onderzoek over de oorzaken, waarom eene graslandplant eene ander voedingsresultaat geeft, als wij op grond van de scheikundige analyse zouden kunnen verwachten, is dat van Dr. Karl Holy.

„Ueber den Futter-und sonstigen landwirtschaftlichen Wert des Fromentals und des Knaulgrases und über eine der Hauptursachen der schlechten und schädlichen Nährwirkung des sauren Heues [1]).

Het resultaat van vergelijkende voederproeven met hooi van Kropaar en van Fransch raigras, uitgevoerd met schapen, komt kort hierop neer.

1o. de dieren namen van hooi van kropaar minder op dan van Fransch raaigras, wat opvallend is, omdat men aanneemt, dat het laatste iets bitter is.

2°. van de door de scheikundige analijse bepaalde voedende bestanddeelen wordt van 't hooi van kropaar minder verteerd, dan van Fransch raigras.

De verklaring van dit voor hooi van kropaar in vergelijking tot hooi van Fransch raaigras ongunstig resultaat, vindt Holij in de sterke prikkeling der verteeringsorganen door het eerste.

Het bewijs daarvoor, zegt hij, dat werkelijk de verteeringsorganen sterk geprikkeld werden, leveren:

1°. de bij mijne voederproeven geconstateerde, veel hoogere stikstofafscheidingen in de urine gedurende de

1) Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsanstalt des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. Achzehntes Heft (1907).

beide voederperioden met kropaar dan gedurende die met Fransch raigras.

2°. Het veel hooger vochtgehalte der vaste exrementen bij de voedering van kropaar tegenover die van Fransch raigras, waaruit zonder twijfel op verhoogde secretie der klieren valt te besluiten.

3°. het door W. A. Jordan, Bartlett und Mezill in Maine in Noord-Amerika bij het voederen van kropaar geconstateerde veel hooger gehalte van de vaste exrementen aan stikstofhoudende stofwisselingsproducten tegenover het voederen van Timothégras, Fioringras, kweek, bastaardklaver en van haverstroo.

Het vermoeden, dat het gehalte van 't hooi aan kiezelzuur bij kropaar hooger zoude zijn dan bij Fransch raaigras, bleek niet juist te zijn. Hierin kon dus de oorzaak der sterke prikkeling der verteeringsorganen niet liggen. Wat dan wel de oorzaak was, volgt uit het volgende. „Kropaar voelt zich aan de bladeren en aan de bovendeelen van den halm *ruw* aan. Een nader mikroscopisch onderzoek toont aan, dat dit veroorzaakt wordt door tallooze weerhaakvormige tandjes, die aan den rand der bladeren en aan de bladnerven dicht bij elkaar zitten.

Ik onderzocht herhaald en nauwgezet mikroskopisch de tandjes van kropaar en vond, dat deze grooter en scherper zijn en verder van den bladrand afstaan, dan dit bij goede zoete grassen het geval is."

Het onderzoek dezer tandjes leerde verder, dat de celwanden daarvan zeer rijk aan kiezelzuur waren, zoodat Holij tot de gevolgtrekking komt: „Uit de onderzoekingen over de tandjes der bladeren van kropaar laat zich concludeeren, dat de prikkeling der slijmhuiden en zelfs ook het indringen van de scherpe zeer kiezelzuurrijke en afstaande tandjes in de membraan der epiteelcellen van de verteringsorganen bij de dieren, de oorzaak van de verhoogde stofwisseling, van het minder opnemen van 't voer door de dieren en zoodoende van het ongunstige nuttige effect van 't voer zijn kon." Dit werd bevestigd door een mikroscopisch onderzoek van den voedselinhoud van den dunnen darm bij een geslacht schaap en van de vaste excrementen van kalveren. Met dergelijke tandjes bezette stukjes van bladeren waren soms geheel onverteerd uitgescheiden.

Holij heeft nu bij een groot aantal gramineeën en Cyperaceeën een uitvoerig onderzoek ingesteld naar het meer of minder bezet zijn der bladeren dezer planten met tandjes en naar de afmetingen der laatste. Het schijnt mij doelmatig, de beide tabellen waarin het resultaat van dit onderzoek is samengesteld, hier over te nemen.

TABELLE I.

Mikroskopische Messungen der Höhe und Zellwanddicke der Blattrandzähnchen von Gramineen.

GRASART.	Höhe der Blattrandzähnchen.	Dicke der Zellwand der Blattrandzähnchen an der schwächsten Stelle des konvex gebogenen Randes gemessen.	BESCHAFFENHEIT DER BLÄTTER BEIM BEFÜHLEN.	BEMERKUNG. UNTERSUCHT AN FRISCHEN GRÄSERN.
	Mikrometerteilstriche multipliziert mit 0,00289 m m.			
Trisetum flavescens (Pal de Beauvais). Goldhafer . . .	8—12	$1/2$—$1\,1/4$	fast glatt; Unterseite der Blattspreite glatt, Oberseite behaart	am 2 u. 19 Juni 1904
Arrhenatherum elatius (Mertens und Koch) Fromental = französisches Raijgras.	10—12	$1/2$—$3/4$	wenig rauh; Ober- und Unterseite der Spreite etwas rauh	am 2 u. 19 Juni 1904
Alopecures pratensis L., Wiesenfuchsschwanz	12—14	$1/2$—$3/4$	wenig rauh; Oberseite rauh, Unterseite glatt	am 12 Juni 1904.
Phleum pratense L., Timothij, gras, Wiesenlieschgras. . .	14—20	$1/2$—$3/4$	wenig rauh; Oberseite glatt, Unterseite rauh	am 8 u. 19 Juni 1904
Poa pratensis L., Wiesenrispengras .	6—10	$1/2$—$3/4$	sehr wenig rauh	am 12 Juni 1904.
Poa nemoralis L., Hainrispengras. .	10—15	$1/2$—$3/4$	sehr wenig rauh	am 19 Juni 1904.
Poa trivialis L., Gemeines (rauhes) Rispengras . . .	10—14	$3/4$—$1\,1/2$	rauh	am 12 u. 19 Juni 1904
Lolium italicum A. Br, Italienisches Baijgras	8—11	1—$1\,1/2$	sehr wenig rauh	am 12 Juni 1904.
Lolium perenne L., Englisches Raijgras	7—10	$1/2$—$3/4$	glatt	am 12 Juni 1904.

GRASART.	Höhe der Blattrandzähnchen.	Dicke der Zellwand der Blattrandzähnchen an der schwächsten Stelle des konvex gebogenen Randes gemessen.	Beschaffenheit der Blätter beim Befühlen.	BEMERKUNG. Untersucht an frischen Gräsern.
	Mikrometerteilstriche multipliziert mit 0,00289 m.m.			
Festuca pratensis L., Wiesenschwingel .	8—15 Borstenblätter	$^3/_4$—$1^1/_2$ Borstenblätter	wenig rauh	am 12 Juni 1904.
Festuca heterophijlla. Lam., Verschiedenblätteriger Schwingel	10—12 Halmblätter	$1^1/_4$—$1^3/_4$ Halmblätter	wenig rauh, da die Zähnchen schütter stehen	am 19 Juni 1904.
	6—10	$1^1/_4$—$1^3/_4$		
Festuca rubra L., Roter Schwingel (Borstenblatt) . .	10—13	$1^1/_3$—$1^3/_4$	wenig rauh, weil Zälnchen schütter stehen	
Festuca ovina L., Schafschwingel (Borstenblatt)	10—20	1—$1^1/_2$	rauh, Zälnchen sehr scharf zugespikt	
Festuca arundinacea Schreb., Rohrschwingel. . . .	20—30	$1^1/_4$—$1^1/_2$	Am Rande stark rauh; Unterseite ganz glatt, Oberseite wenig rauh	
Festuca gigantea Vill., Riesenschwingel [1]	10—15[1]	$^1/_2$—$^3/_4$[1]	Blattränder sehr scharf und stark rauh	
Cijnosurus cristatus L., Kammgras . .	5—10	1—$1^1/_2$	sehr wenig rauh.	am 12 Juni 1904.
Anthoxantum odoratum L., Geruchgras	5—8	$^1/_2$—$^3/_4$	sehr wenig rauh	am 12 Juni 1904.
Agrostris vulgaris Witch, Gemeines Straussgras . . .	15—20	$^3/_4$—1	etwas rauh	am 8 u. 19 Juni 1904.
Agrostis alba var. major Gaudin, Hohes Straussgras (Fioringras)	15—21	$^3/_4$—1	etwas rauh	am 19 Juni 1904.
Triticum repens L., Ouecke	12—20	1—$1^1/_2$* / $1^1/_2$—2**	Ränder scharf; Unterseite glatt. Oberseite behaart	am *8 u. **19 Juni 1904.

1) Festuca gigantea hat 0,6 m.m. lange nadelartige verkieselte Trichome, welche sich nicht biegen, sondern scharf stechen.

GRASART.	Höhe der Blattrandzähnchen.	Dicke der Zellwand der Blattrandzähnchen an der schwächsten Stelle des konvex gebogenen Randes gemessen.	Beschaffenheit der Blätter beim Befühlen.	BEMERKUNG. Untersucht an frischen Gräsern.
	Mikrometerteilstriche multipliziert mit 0,00289 m.m.			
Dactijlis glomerata L., Knaulgras . . .	5—25[1] 20—30[3] 20—27[4]	$^1/_4$—$^1/_2$ [1]) 1—1$^1/_4$ [2]) 1$^1/_4$-1$^3/_4$ [3])	Blätter sehr stark rauh, Blattränder und Kiel am schärfften, Unterseite des Blättes rauher als die Oberseite	
Phalaris arundinacea. Rohrglanzgras . .	6—8	2—2$^1/_4$	nur Blattränder stark rauh	
Glyceria fluitans R., Br., Flutendes Süfgras	10—13	1$^1/_4$—1$^1/_2$	wenig rauh	
Molinia coerulea Mönch	10—15	3—4	sehr scharf und rauh	
Avena pratensis L., Wiesenhafer [4]) . .	20—28	1$^3/_4$—2$^1/_4$	sehr scharf und rauh	

1) Dactyles glomerata nachgeschossene Blätter von 8 bis 10 Tagen nach dem Heuschnitt untersucht.
2) Von frischen Pflanzen vom 2 Juni 1904.
3) Von frischen Pflanzen nach der Blüte am 19 Juni 1904.
4) Avena pratensis wird vom Vich auf der Weide gar nicht gefressen.

TABELLE II.

Mikroskopische Messungen der Höhe und Zellwanddicke der Blattrandzähnchen der Riedgräser mit Bemerkungen über deren Wert als Futterpflanzen und ihr Vorkommen.

GRASART.	Höhe der Blattrandzähnchen.	Dicke der Zellwand der Blattrandzähnchen an der schwächsten Stelle des Konvex gebogenen Randes gemessen.	BEMERKUNG.	BESCHAFFENHEIT DER BLÄTTER BEIM BEFÜHLEN.
	Mikrometerteilstriche multipliziert mit 0,00289 m.m			
Carex tomentosa L., Filz., früchtige Segge. . .	12—15	$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$	nach Dr. Jul. Kühn gute Fulterpflanze	wenig rauh.
Carex panicea L., Hirsensegge [1])	10—15	$1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$	nach Henri Lecoq und Hans Schreiber leidlich gute Futterpflanze	nicht rauh.
Carex dioica L., Zweihäusige Segge [2]) . .	7	$\frac{1}{2}$	nach Henri Lecoq leidlich gute Futterpflanze	ganz glatt.
Carex caespitosa L., Rasensegge	9—11	1—$1\frac{1}{2}$	nach Henri Lecoq leidlich gute Futterpflanze	weinig rauh.
Carex hirta L., Kurzhaarige Segge [3]) . .	13—18	$1\frac{1}{2}$—2	nach Henri Lecoqleidlich gute Futterplanze	weinig rauh.
Carex leporina L., Hasensegge	14—16	2—$2\frac{1}{2}$	nach Hans Schreiber leidlich gute Futterpflanze	rauh.
Carex vulgaris L., Gemeine Segge. . . .	12—17	$1\frac{3}{4}$—2	Gemein in nassen Wiesen, besonders in Bergen	rauh.
Carex vesicaria L., Blasensegge	12—18	$2\frac{3}{4}$—$3\frac{1}{2}$	gemein in sauren und nassen Wiesen	scharf und stark rauh.
Carex disticha Huds., Kammsegge	15—22	$3\frac{1}{2}$—$3\frac{3}{4}$	weniger häufig und fleckenweise in nassen Wiesen auftretend	scharf und stark rauh.
Carex vulpina L., Fuchssegge	20—25	$2\frac{1}{2}$—3	gemein in sauren und nassen Wiesen	scharf und stark rauh.
Carex acuta Fr., Spitzsegge	18—22	$3\frac{1}{4}$—$3\frac{3}{4}$	sehr gemein in nassen Wiessen	scharf und stark rauh.

1) Ich halte Carex panicea für eine gute Futterpflanze. Die Zähnchen stehen bei Carex panicea sehr schütter; zwischen ihnen stehen 8—12 kugelartig emporgewölbe Papillen 5 × 0,00289 m.m. hoch.

2) Ich fand bei Carex dioica ein einziges kleines Zähnchen an einem Blatte.

3) Carex hirta hat sehr schütter stehende Zähnchen, zwischen ihnen stehen wie bei Carex panicea emporgewölbte Papillen.

GRASART.	Höhe der Blattrand-zähnchen.	Dicke der Zellwand der Blatt-randzähn-chen an der schwäch-sten Stelle des Konvex gebogenen Randes ge-messen.	BEMERKUNG.	BESCHAFFEN-HEIT DER .. BLÄTTER BEIM .. BEFÜHLEN.
	Mikrometerteilstriche multipliziert mit 0,0028 m.m	9		
Carex paludosa Good., Sumpfsegge	18—22	$2^3/_4$—$3^1/_4$	gemein in nassen Wiesen	scharf und stark rauh.
Carex ampullacea Good., Flaschensegge . . .	14—16	$3^1/_2$—$5^3/_4$	sehr häufig in nassen und sauren Wiesen	scharf und stark rauh.
Carex glauca Mnr., Blau-grüne Segge	15—22	2—3	an quelligen Stellen vor-kommend (nach Stebler)	stark rauh und scharf.
Carex canescens L., Weiszgrauwe Segge .	16—20	$1^3/_4$—$2^1/_4$	häufig auf kahlen Stellen der Hochmoore (nach Stebler)	Stark rauh.
Carex cyperoides . . .	15—17	$1^1/_2$—2	—	rauh.
Carex pallescens L., Bleichgrüne Segge [1]) .	etwa 25	1—$1^1/_4$	auch auf gutem trockenen Boden vorkommend	scharf und stark rauh.
Carex flava L., Gelbe Segge [2])	18—20	1—$1^3/_4$	hänfig auf sumpfigen Wiesen	scharf und stark rauh.
Scirpus sylvaticus, Wald-simse	22—30	$2^3/_4$—4	häufig auf sumpfigen Wiesen	sehr scharf und stark rauh.

Uit deze tabellen blijkt, dat de soorten der echte grassen zich onder drie groepen laten brengen namelijk.

1°. met weinig ontwikkelde tandjes met kiezelzuurrijke

1) Carex palleseens L. hat ganz abweichend gebaute nadelartige sehr scharfe Stachelzähnchen, welche 100 × 0,00289 m.m. lang und in der Mitte 7 × 0,00289 m.m. dick sind. Die Stacheln sind hart und verkieselt und ziemlich dickwandig (1—$1^1/_4$ × 0,00289 m.m.), daher nicht mit den dünnwandigen Haaren (Trichomen) der Gräser, wie Z. B. von Bromus-mollis, Holcus lanatus etc. zu vergleichen.

2) Carex flava L. hat ähnlich gebaute Stachelzähnchen wie Carex pallescens; sie sind kürzer (50 × 0,00289 m.m.) aber noch stärker verkieselt als bei der letzteren Segge.

celwanden, waartoe behooren Avena flavescens, Phleum pratense, Alopecurus pratensis, Poa pratensis en nemoralis, Anthoxanthum odoratum, Arrhenatherum elatius, Lolium perenne en Italicum.

2°. met sterk ontwikkelde tandjes, waartoe behooren Dactijlis glomerata, Poa trivialis, Festuca arundinacea, rubra, heterophylla en ovina.

3°. met nog sterker ontwikkelde tandjes met kiezelzuurrijke celwanden als bij Avena pratensis en Molinia coerulea.

Van de Carexsoorten en andere tot de cyperaceeën behoorende schijngrassen zijn de meeste met zeer sterke kiezelrijke tandjes bezet, maar er zijn er toch ook onder, waarvan de tandjes weinig of toch minder sterk ontwikkeld zijn, zooals Carex dioica, tomentosa, panicea, caespitosa en hirta, die dan ook door Julius Kühn of Henri Lecoq als voederplanten hooger geschat werden, dan de overige Carexsoorten. Tot de betere voederplanten zal zonder twijfel ook wel Juncus gerardi behooren, dat zooals de heer Rodengate Marissen mededeelt, een hoofdbestanddeel van 't hooi van Naarden en Kuinre uitmaakt.

Neemt men met Holij aan, dat van het relatief geringe nuttig effect der voedende bestanddeelen van een deel der gramineeën en van een groot deel der Cyperaceeën het bezet zijn met scherpe, kiezelrijke, sterk uitspringende tandjes de oorzaak of toch mede de oorzaak is, dan wordt tevens verklaard, waarom enkele Carexsoorten zooals wij zagen ook voor herkauwers een veel hoogere voedingswaarde hebben, dan de overigen. Hooi uit Carexsoorten en Paardestaarten bestaande, die met sterke scherpe kiezelrijke tandjes bezet of als de equisetums in 't geheel zeer kiezelrijk zijn, wordt door runderen versmaad, door paarden opgenomen. Zoo konden Tangl en Weiser (Landw. Jahrb. pag. 167) met hooi dat voornamelijk uit Carexsoorten en buitendien uit Equisetum arvense, Caltha palustris, Poa pratensis, Agrostis alba en Trifolium pratense bestond, eene voederproef met ossen niet nemen, omdat zij dit hooi versmaadden, met paarden ging dit wel.

Echter aten de ossen dit voer wel, wanneer er persvoer van gemaakt werd, wat eenvoudig op deze wijze geschiedde, dat het groene gewas op een hoop van 4—6 Meter breedte, willekeurige lengte en 4 M. hoogte opge-

tast werd, met iets stroo bedekt en dan, nadat de temperatuur in den hoop tot 55° C. gestegen was, met aarde bezwaard werd.

De hier kort besproken onderzoekingen van Emmerling en Weber en van Holij illustreeren in hoofdzaak, welke diensten de botanische analijse van het gewas van graslanden heeft bewezen en in de toekomst zal blijven bewijzen.

Hebben wij, zooals bij het bezet zijn met sterke scherpe afstaande tandjes, met eigenschappen te doen, die op het nuttig effect der plant als voer van invloed zijn, dan kan alleen de botanische analijse ons inlichten. Hebben wij met plantensoorten te doen, waarvan vastgesteld is, dat zij vergiftig zijn of dat hun kiezelzuurgehalte buitengewoon hoog is, dan licht ook in dit geval de botanische analijse ons over de beteekenis dezer planten als veevoer voldoende in. Het maken eener botanische analijse van verschillende weiden en graslanden, waarvan den praktischen landbouwer bekend was, dat zij een gewas van hooge waarde voor 't vee opleveren, heeft ons in staat gesteld, zaaizaadmengsels voor verschillende gronden samentestellen. Voederproeven met verschillende hooisoorten en met groenvoederplanten doen dienst, om ons over de voedingswaarde daarvan nauwkeuriger in te lichten. — Maar bij eene voederproef bijv. met hooi voert men hooi van een bepaald stuk land, gewonnen in een bepaald jaar, dus van planten die onder bepaalde uitwendige omstandigheden gegroeid zijn en die op een bepaald tijdstip en onder bepaalde weersomstandigheden geoogst zijn; men voert de dieren bovendien met een mengsel van plantensoorten. Men kan natuurlijk ééne enkele plantensoort verbouwen en daarmede voederproeven nemen, maar het is toch nog de vraag, of de voederwaarde van eene plantensoort die zoo gewonnen wordt dezelfde is, als wanneer zij in een dicht mengsel met andere plantensoorten groeit.

Hoe veelvuldig en belangrijk nu echter de diensten zijn, die de botanische analijse heeft bewezen en ook voor 't vervolg zal bewijzen, *volkomen* inlichten over de voederwaarde der plantensoorten van het grasland en ruwvoer doet zij ons niet. Daarom zal het zeker van waarde zijn, indien ook de scheikundige analijse dezer voederstoffen als hulpmiddel voor de bepaling van hunne voederwaarde

dienst doen kan. En dat de scheikundige analyse niet altijd een onbruikbaar maat voor de voederwaarde van ruw voer is, bewijst bijv. het onderzoek van den heer *B. van der Burg Jr.*, in Cultura van 1904 gepubliceerd.

Na de mededeeling van het resultaat van de scheikundige analijse van twee hooimonsters I en II, zegt hij: Wij zien dan, dat de gevonden cijfers ons hier een beeld geven van de waarde der beide hooimonsters, welk beeld overeenstemt met het oordeel door de praktijk geveld.

De onderzoeker berekent dan de hoeveelheid energie (in calorieën), die melkkoeien en drachtige vaarzen noodig hebben voor het in stofevenwicht houden van hun lichaam en voor de productie van melk of gewichtsvermeerdering. Deze berekening maakt hij. 1° voor twee 6 jarige koeien, 2° voor een 5 jarige koe, 3° voor twee 2 jarige koeien en 4° voor twee drachtige vaarzen.

Verder deelt hij de voederrantsoenen mede, die aan deze dieren op de boerderij werden toegediend en welke bestaan uit hooi I + hooi II + alléén lijnkoek of + lijnkoek en wei. Verder berekent hij de verbrandingswaarde van het verteerbare gedeelte van de door de analyse bepaalde voedende bestanddeelen dezer voederrantsoenen en het blijkt nu, dat de verbrandingswaarde van het voer en de hoeveelheid energie, die de dieren voor het behoud van het stofevenwicht en voor de productie noodig hebben, voldoend overeenstemt.

Hier bleek dus de scheikundige analyse niet alléén een maat te zijn voor het verschil in voederwaarde van de twee partijen hooi, maar tevens van de voederwaarde van het hooi der beide partijen op zich zelf.

In dit hooi zal het bedrag aan planten, die tengevolge van aanhangsels of van 't gehalte aan bepaalde bestanddeelen op 't nuttig effect van 't voer ongunstig werken, wel zeer klein of gelijk nul geweest zijn. Ware nu voor dergelijk voer de scheikundige analyse een bruikbare maat voor de voederwaarde er van, dan zoude de botanische analyse, die toch niet iedermans werk is, zeer vereenvoudigd worden. Men zoude slechts het bedrag dezer op 't voedereffect ongunstig werkende plantensoorten, wat op gezonde graslanden in den regel klein zijn zal, te bepalen hebben.

Het spreekt nu van zelf, dat de bruikbaarheid van eene

scheikundige analyse als beoordeelingsmiddel afhangt van de methode, die daarbij wordt toegepast.

Men kan aan het vinden eener bruikbare methode wanhoopen en daarom het zoeken er van achterwege laten; men kan echter ook beproeven de methode te vervolkomenen. Dit is gedaan door J. König in gemeenschap met Aug. Fürstenberg en Rud. Murfield.

Volgens deze in „Die landwirtschaftlichen Versuchtstationen Band LXV gepubliceerde methode is de analyse der hier volgende grassen en hooimonsters door onzen Chemiker den heer J. van Haarst uitgevoerd.

Zij onderscheidt zich van de Weender methode door de wijze, hoe de ruwvezel wordt bepaald, en doordat van de laatste het gehalte aan cellulose, lignine en kutine worden vastgesteld. Eveneens worden bij de analyse de pentosanen afzonderlijk bepaald.

Welke beteekenis J. König aan deze wijziging der methode hecht, volgt uit het slot der verhandeling in de Versuchstationen. „De afhankelijkheid der verteerbaarheid van de ruwvezel evenals van de geheele organische stof van het gehalte aan lignine en kutine, maakt het voor eene juistere beoordeeling van de voeder- en voedingsmiddelen wenschelijk, bij de analyse hiervan genoemde beide bestanddeelen in 't vervolg mede te bepalen."

De beteekenis blijkt uit het in de verhandeling medegedeelde resultaat van de volgende voederproef met schapen (Versuchstation pag. 761).

	Ruwprotein.	Vet.	N. vrije extractstoffen.	Pentosanen.	Ruwvezel.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Organische stof.	Op 100 deelen Cellulose komen deelen	
										Lignine	Lignine en Kutine
Grashooi I voor den bloei.											
Gehalte van de droge stof.	12.69	2.96	31.47	20.64	25.75	20.82	3.86	1.07	93.23	18.54	23.67
Verteerd in procenten.	63.29	62.55	80.10	82.06	70.27	83.40	16.69	7.27	74.85		
Grashooi II in den bloei.											
Gehalte van de droge stof.	10.38	2.61	28.77	22.65	29.57	22.49	6.01	1.07	93.98	26.72	31.47
Verteerd in procenten.	63.11	60.16	77.07	68.52	64.31	73.08	43.29		68.79		

	Ruwprotein.	Vet.	N. vrije extractstoffen.	Pentosanen.	Ruwvezel.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Organische stof.	Op 100 deelen Cellulose komen deelen	
										Lignine	Lignine en Kutine
Grashooi III na den bloei.											
Gehalte van de droge stof.	6,31	1,96	39,99	22,93	33,22	24,08	8,25	0,89	95,04	34,26	37,95
Verteerd in procenten.	46,63	22,60	65,78	53,26	46,89	56,72	23,73		54,03		
Klaverhooi I voor den bloei.											
Gehalte van de droge stof.	18.37	3.04	35.09	13.53	19.55	14.01	4,49	1.05	89,58	32,05	39.54
Verteerd in procenten.	61.55	58.71	83.83	76,41	56.93	75.22	13.12	10,67	71,88		
Klaverhooi II in den bloei.											
Gehalte van de droge stof	16,87	3.12	34,29	14.21	22,92	16,59	5,32	1.01	91,41	32,07	38,16
Verteerd in procenten.	64.55	69,70	74,39	66.25	52,16	62,97	25,89	13,15	65,36		
Klaverhooi na den bloei.											
Gehalte van de droge stof.	11,69	2.19	33.98	16,10	29.22	20,65	7,05	1,52	93,18	34,15	41,51
Verteerd in procenten.	44,41	23.43	70,45	48.84	39.46	54.84	4,56		52,92		

Uit dit overzicht volgt, dunkt mij:

1°. Neemt het absoluut gehalte van lignine in het ruwvoer toe, dan vermindert daarmede de verteerbaarheid van de pentosanen en van de cellulose; stijgt het absoluut en relatief (met betrekking tot de cellulose) gehalte aan lignine boven een zekere grens, dan vermindert de verteerbaarheid van alle voedende bestanddeelen sterk.

Wij laten hier nu eerst volgen de botanische en chemische analijse der hooimonsters.

Voor het botanisch onderzoek is het voorschrift van den heer A. Rauwerda (Landbouwkundig tijdschrift IX 1901 en XI 1903) gevolgd. Er werd dus van het te onderzoeken gewas, onmiddelijk nadat het met de zeis gemaaid was, uit de zwaden een groot aantal handjes vol met zorg genomen. Uit dit monster werd het bovengras afgezonderd, van de rest een gelijkmatig monster gemaakt en daarvan een afgewogen gedeelte nader onderzocht. Van elke plantensoort werd dan het drooggewicht (bij ± 40° C. gedroogd) bepaald. Dat de onbepaalbare resten verschillend groot zijn, ligt natuurlijk daaraan, dat een grooter of kleiner deel van het ondergras niet is te determineeren, in 't voorliggend geval was hiervan mede een reden, dat de botanische analijse der monsters van de op hetzelfde tijdstip

BOTANISCHE ANALYSE.

	UITERWAARDEN.						DUIVENDAAL.			RIJNSTEEG.		
	No. 1.			No. 2.			No. 3.			No. 4.		
	Boven-gras.	Onder-gras.	Samen.	Boven-gras.	Onder-gras.	Samen.	Boven-gras.	Onder-gras.	Samen.	Boven-gras.	Onder-gras.	Samen.
	Tot hooi gedroogde planten (bij 40 °C).											
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Rood Zwenkgras (Festuca ruba). .		9.16	4.55		7.44	4.02		2.04	0.78			
Engelsch raigras (Lolium perenne) .	37.78	6.49	22.21	54.90	14.88	33.29	17.39	10.44	13.66	62.47	39.88	52.72
Timothe (Pleum pratense). . . .		2.66	1.32					29.51	11.27		5.11	2.61
Kropaar (Dactylis glomerata). . .	24.55	11.07	17.84				8.22		4.57	3.38	1.63	2.59
Roggegras (Hordeum secalinum). .	13.52	2.16	7.87	11.02	5.45	8.02	6.77	7.94	6.79	4.94	6.13	5.69
Struisgras (Agrostis alba)	2.88	12.82	7.82	3.8	15.13	9.92	3.82	13.78	7.43	3.15	11.24	7.37
Goudhaver (Avena flavescens) . .	2.59	4.16	3.37	4.4	7.69	6.18	2.55		1.31	1.74	5.72	3.82
Kweek (Triticum repens)	1.96	8.32	5.14		1.36	0.74		4.08	1.56		2.45	1.25
Vossenstaart (Alopecurus pratense).	1.49		0.75				19.28	2.27	11.58	8.47	2.25	5.53
Ruw beemdgras (Poa trivialis) . .	1.27		0.64							7.99		4.14
Beemdlangbloem (Festuca pratense)	0.64		2.80	0.68		0.31	1.37	13.61	5.95	0.43	3.06	1.78
Veldbeemdgras (Poa pratense) . .	0.32	4.99	0.16	2.68		1.23	7.24		4.05			
Kamgras (Cynosurus cristatus) . .							2.39		1.33	0.97		0.50
Zorggras (Holcus lanatus)							24.85	4.76	15.63	2.18		1.13
Totaal der grasplanten . .			74.47			63.71			85.91			89.13
Dito + rest.			81.93			71.42			89,81			93.51
Roode klaver (Trifolium pratense) .	2.74	11.16		8.01								
Witte klaver (Trifolium repens) . .			6.92		15.14	11.86						1.50

acer)	1.60			2.12	11.84	7.41					3.06		
		7.66	5.15				4.71	6.81	7.91	0.72			1.94
Kruipende boterbloem (Ranunculus repens)	1.07			0.32		0.15				1.11			0.57
	1.85		0.43	5.10		2.34							
Distel (Carduus crispus)	0.71		0.35	0.88		0.40	1.49		0.83				
Wilde Zuring (Rumex acetosa)	0.13		0.06	0.32		0.15				0.43			0.22
Hoornbloem (Cerastium arvense)		2.16	1.07		2.48	1.34		1.13	0.43		5.11		
Paardebloem (Taraxacum officinale)		2.16	1.08		0.87	1.47							
Duizendblad (Achillea millefolium)					0.74	0.40		1.13	0.43	0.34			0.17
Hondsdraf (Glechoma hederacea)					0.74	0.40							
Madeliefje (Bellis perennes)											2.04		1.04
Paardenstaart (Equisetum)													
Totaal dezer laatste groep planten			11.05			16.69			10.12				4.94
Rest		14.99	7.46		14.27	7.71		1.01	3.90				4.38
Het geheele monster bestond uit	50.24	49.76		45.97	54.03	59.28		40.72		50.39	49.6		

CHEMISCHE ANALYSE.

		Watergehalte	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Pentosanen.	Koolhydraten.	Ruwvezel.	Ruwvet.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Lignine en Kutine samen.	Asch.	Zetmeel waarde.	Op 100 deelen Cellulose komen deelen Lignine.
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
Uiterwaarden No. 1.	Monster in overeenstemming met de bot. analyse samengesteld.	15	7.24	6.91	17.96	38.15	10.99	2.91	4.19	5.81	0.99	6.80	4.74	34.52	138.74
„ „ 2.		15	10.26	8.82	16.79	36.82	9.56	2.66	4.84	3.83	0.88	4.71	8.90	34.53	79.12
Duivendaal		15	9.20	7.24	19.65	35.03	9.63	2.49	3.28	5.45	0.90	6.35	8.99	31.10	166.06
Rijnsteeg		15	9.13	6.29	18.80	37.86	7.36	2.46	3.33	3.26	0.80	4.06	9.48	31.14	96.91
Duivendaal	Gewoon genomen monster.	15	8.31	7.52	21.13	33.18	10.84	2.32	3.94	5.90	1.00	6.90	9.23	29.75	149.57
Rijnsteeg		15	8.98	7.68	19.19	34.36	9.13	2.55	4.69	3.30	1.14	4.44	19.79	29.03	70.29

geoogste partijen na elkaar moest geschieden, waardoor een deel der monsters eenigen tijd moest worden bewaard. Nu is eene grasplant of een deel er van het beste te determineeren, indien zij versch geoogst is. Indien nu ook de monsters zoo bewaard werden, dat zij mogelijkst versch bleven, was het langst bewaarde monster toch het slechts te analijseeren.

Met betrekking tot de grootte der grasvlakte, waarvan monsters voor het onderzoek genomen werden, is op te merken, dat deze eene betrekkelijk beperkte was. Wat het uiterwaardsch hooi betreft, zijn beide monsters van een grooter stuk grasland genomen, wat gehooid werd. Daarvan lag een gedeelte hooger dan het andere, en werd nu van elk dezer beide deelen een perceel gekozen. Voederproeven konden, wat oorspronkelijk de bedoeling was, met het geoogste hooi niet worden genomen.

De belangrijke vraag, die zich hier voor doet, is natuurlijk, of wij uit de botanische analijse direct de onderlinge waarde der hooisoorten kunnen afleiden, bij de veronderstelling dat zij allen snel en zonder te beregenen gedroogd zijn.

Vergelijken wij eerst de beide monsters uiterwaardsch hooi, dan schijnt mij voor N_o. 2 een nadeel te zijn, dat van dit hooi slechts 63,7 pCt. (resp. 71,42 pCt.) grassen zijn, terwijl 16,69 pCt. op weidebloemen komen; een voordeel daarentegen dat van het totale hooi meer procenten op 't ondergras komen dan bij N°. 1, dat van het totale hooi der grassen meer dan de helft uit Engelsch raigras bestaat, terwijl bij N°. 1 kropaar met 17,84 pCt. vertegenwoordigd is, en verder dat het procent klaver in het hooi hooger is dan bij N°. 1.

Of nu de voederwaarde van hooi N°. 1 of van N°. 2 hooger is, dan wel of beide hooisoorten in voederwaarde gelijk zijn, schijnt mij uit de botanische analijse alléén niet met zekerheid te kunnen worden afgeleid.

De op grond van de chemische analyse berekende zetmeelwaarde van beide hooisoorten is gelijk. Maar van N°. 2 is het procent aan zuiver eiwit hooger en het bedrag lignine, wat op 100 deelen cellulose komt lager, zoodat op grond hiervan de voederwaarde van N°. 2 hooger zoude zijn dan van N°. 1, wat waarschijnlijk ook wel het geval is.

Vergelijken wij de botanische analijse van het hooi van Rijnsteeg en van Duivendaal, dan is het gehalte aan grassen en evenzeer het procent aan Engelsch raigras van 't eerste zeer hoog. Daartegenover staan bij 't hooi van Duivendaal ook goede grassen als vossenstaart, beemdlangbloem en veldbeemdgras, maar ik zoude toch het hooi van de Rijnsteeg iets hooger schatten. Feitelijk is het gewas op Duivendaal op verschillende deelen ongelijk, en het gedeelte waarvan het monster genomen is, niet bepaald het beste gedeelte daarvan.

Van de grassen van Duivendaal en Rijnsteeg is voor de scheikundige analijse het eene monster op de volgende wijze verkregen. Na het drogen van den oogst van elke plantensoort (bij ± 40° C) en de bepaling van het gewicht daarvan, werd deze in kleine stukjes gesneden en daarna daarvan een bepaald vooraf berekend gewicht voor het monster genomen. Stel het totale gewicht van de gedroogde planten bedraagt 550 gram, het gewicht van het gedroogde Engelsch raigras in 't bovengras 124 gram, in 't ondergras 106 gram, dan zijn van 't Engelsch raigras $\frac{124 + 106}{550} \times 80 = 33{,}44$ gram af te wegen, indien men voor de scheikundige analyse 80 gram malen wil.

Van het hooi van Duivendaal en Rijnsteeg is dan verder een op de gewone wijze genomen gemiddeld monster scheikundig geanalyseerd.

Volgens de scheikundige analyse is de zetmeelwaarde van deze beide hooisoorten niet merkbaar verschillend, maar het gehalte aan lignine van 't hooi Rijnsteeg is lager, dan van 't hooi van Duivendaal. Ook het gehalte aan zuiver eiwit is bij het op gewone wijze genomen monster bij 't hooi Rijnsteeg iets hooger maar bij 't monster, dat in overeenstemming met de botanische analyse genomen werd, lager.

Neemt men de analyse van het gewoon genomen monster als maatstaf, dan zoude het Rijnsteeghooi iets hooger in waarde zijn, dan het hooi van Duivendaal, neemt men de analyse van het monster, dat in overeenstemming met de botanische analyse is gemaakt als maatstaf, dan zouden de beide hooisoorten ongeveer gelijkwaardig zijn.

Het is dus de vraag, van welke analyse de uitkomst

waarschijnlijk nauwkeuriger zal zijn? Mij komt het voor, dat de analyse van het op de gewone wijze genomen monster het meeste vertrouwen verdient. Kleine fouten bij 't determineeren, wegen enz. van een groot aantal plantsensoorten kunnen zich combineeren tot één groote fout, zij kunnen elkaar natuurlijk ook opheffen. Ik kan geen reden inzien, waarom men van de werkwijze, op gewone wijze het monster te nemen, zoude moeten afwijken. Er moet alleen zorg worden gedragen, dat het monster met dezelfde zorg als voor de botanische analyse genomen wordt. Wil men dus een monster nemen van pas gemaaid gras, dan zal het doelmatig zijn, evenals voor het vormen van het monster voor de botanische analijse een groot aantal kleine handjes vol uit de zwaden te nemen — en wel een belangrijk grooter aantal dan voor de botanische analijse, — de massa fijn te hakselen en dan zeer gelijkmatig te mengen, voordat men hiervan een deel voor de chemische analyse neemt.

Vergelijken wij nu nog het hooi van de uiterwaarden met dat van Duivendaal en van Rijnsteeg.

Uit de chemische analyse blijkt dat de zetmeelwaarde van het hooi der Uiterwaarden hooger is dan van de beide andere hooisoorten. De voederwaarde van Uiterwaardsch hooi I is echter, zooals wij zagen, wel zonder twijfel geringer dan van II, zoodat Uiterwaardsch hooi I niet veel hooger in voederwaarde zal zijn, dan het hooi van Rijnsteeg en ook als dat van Duivendaal. Uit de botanische analijse de onderlinge waarde dezer beide hooigroepen afteleiden, schijnt mij hier moeilijker dan de afleiding uit de scheikundige analyse.

Ten slotte volgt hier het chemisch onderzoek van een aantal in 1906 en 1907 geoogste grassen.

Zooals uit de tabellen blijkt, zijn de grassen op twee verschillende tijdstippen geoogst namelijk op een betrekkelijk vroeg tijdstip van hunne ontwikkeling en in den bloei.

De reden, waarom niet steeds hetzelfde gras op een vroeger en later tijdstip van ontwikkeling geoogst is, ligt hierin, dat alléén van die grassen oogsten werden genomen, waarvan de stand dicht was, wat bij de smalle strooken gras op 't Spijk heel dikwijls niet het geval is. Wat het tijdstip van oogsten betreft, is te zeggen, dat de mate

NAAM.	Watergehalte.	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Verteerbaar zuiver eiwit	Van 't zuiver eiwit verteerbaar	Pentosanen.	Kool hytraten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Lignine en Kutine samen.	Asch.	Zetmeelwaarde.	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Boschbeemdgras .	77.20	3.83	3.20	2.50	76	4.13	9.98	1.59	0.97	0.75	0.63	0.21	0.84	2.30	13.68	
Zacht zorggras. .	82.65	2.72	2.01	1.53	76	3.38	7.19	1.51	0.64	0.47	0.79	0.25	1.04	1.91	9.93	
Beemdlangbloem .	77.80	3.12	2.08	1.58	76	4.48	9.03	1.96	0.60	1.25	0.18	0.53	0.71	2.11	12.59	
Timothe. . . .	79.20	2.95	1.70	1.36	76	3.91	8.83	2.64	0.85	0.47	1.07	0.20	2.17	1.62	11.77	
Vossenstraat . .	82.40	3.02	2.00	1.50	76	4.12	6.26	1.86	0.60	0.84	0.78	0.24	1.02	1.74	9.50	

aangenomen.

SAMENSTELLING VAN DE DROGE STOF DER BEGIN MEI 1906 GEOOGSTE GRASSEN.

														Op 100 dl. Cellulose komen deelen Lignine.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Boschbeemdgras .	16.70	14.43	10.87	18.11	48.17	7.00	4.25	3.29	2.76	0.92	3.68	10.09	60.00	83.28
Zacht zorggras. .	15.07	11.58	8.81	10.48	41.54	8.70	3.69	2.71	4.55	1.44	5.99	11.00	57.23	167.90
Beemdlangbloem .	14.05	9.37	7.11	20.18	44.75	8.82	2.70	5.63	0.81	2.39	3.20	9.50	56.71	42.43
Timothe. . . .	14.18	8.60	6.54	18.80	42.46	12.70	4.80	2.26	9.47	0.96	10.44	7.78	56.58	41.90
Vossenstaart . .	17.16	11.70	8.86	23.40	35.57	10.57	3.40	4.77	4.43	1.36	5.79	9.90	54.00	92.87

SAMENSTELLING VAN HET HOOI VAN GRASSEN GEOOGST 6 JUNI 1906 (IN BLOEI).

NAAM.	Watergehalte der groene massa.	Watergeh.	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Verteerbaar zuiver eiwit.	Van 't zuiver eiwit verteerbaar.	Pentosanen.	Kool hydraten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Lignine en Kutine samen.	Asch.	Zetmeelwaarde.	Op 100 dl. Cellulose komen deelen Lignine.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
Italiaansch raigras.	55.80	15	5.76	5.27	3.95	75	16.15	47.95	5.91	2.29	2.98	2.27	0.67	2.94	6.92	36.85	76.24
Engelsch raigras .	56.50	15	5.96	5.61	4.21	75	17.78	41.89	9.93	1.75	5.10	4.12	0.70	4.82	7.70	32.81	80.75
Fransch raigras .	50.60	15	5.10	4.28	3.00	70	19.40	47.79	6.76	1.62	2.91	3.04	0.80	3.84	8.40	31.71	104.46
Beemdlangbloem .	67.80	15	6.72	5.49	3.91	74.3	20.32	39.77	9.43	2.11	7.41	0.79	1.21	2.00	6.65	31.42	10.66
Reukgras . . .	78.30	15	8.26	6.50	4.55	70	22.75	36.05	8.14	2.74	5.02	2.35	0.78	3.13	7.05	30.32	46.51
Vossenstaart . .	75.80	15	9.34	7.76	5.12	66	19.52	35.16	8.60	2.46	3.86	3.86	0.86	4.72	9.83	29.97	100.
Kropaar	65.30	15	8.13	5.70	3.80	66.6	19.42	33.23	13.52	3.23	6.46	5.83	1.22	7.05	7.47	28.31	90.24
Rood zwenkgras .	57.50	15	6.98	5.75	4.02	70	19.60	35.87	12.66	2.28	2.19	9.58	0.88	10.46	7.62	27.18	437.43

NAAM.	Watergehalte.	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Verteerbaar zuiver eiwit.	Van 't zuiver eiwit verteerbaar.	Pentosanen.	Kool hydraten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Lignine en Kutine samen.	Asch.	Zetmeelwaarde.	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Italiaansch raigras.	79.80	2.82	1.91	1.57	82.2	3.32	9.92	1.67	0.67	0.78	0.75	0.14	0.89	1.79	12.28	
Engelsch raigras .	77.10	2.48	1.67	1.29	77.1	5.00	10.40	2.63	0.60	1.21	1.20	0.22	1.42	1.78	13.17	
Kropaar	82.10	2.65	1.93	1.47	76.35	3.71	6 64	2.32	0.60	0.93	1.17	0.22	1.39	1.96	9.73	
Rood zwenkgras .	75.80	3.55	2.48	1.90	76.62	5.68	9.40	2.39	0.76	0.96	1.22	0.21	1.43	2.41	12.98	
Goudhaver . . .	76.50	3.20	2.07	1.58	76.32	5.69	8.68	3.08	0.74	1.18	1.68	0.21	1.89	2.11	12.16	

SAMENSTELLING VAN DE DROGE STOF DER 10 MEI 1907 GEOOGSTE GRASSEN.

															Op 100 deelen Cellulose komen deelen Lignine.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Italiaansch raigras.	13.96	9.44	7.21		16.44	49.11	8.27	3.33	3.88	3.71	0.68	4.39	8.89	60.78	95.62
Engelsch raigras .	10.84	7.29	5.62		21.83	45.43	11.48	2.63	5.27	5.25	0.96	6.21	7.79	55.75	99.62
Kropaar	14.83	10.79	8.22		20.74	37.12	12.97	3.37	5.20	6.55	1.22	7.77	10.97	54.35	125.95
Rood zwenkgras .	14.68	10.25	7.85		23.48	38.84	9.88	3.15	3.97	5.03	0.88	5.91	9.97	53.63	126.70
Goudhaver . . .	13.62	8.81	6.72		24.22	36.95	13.11	3.13	5.05	7.16	0.90	8.06	8.97	51.74	141.78

SAMENSTELLING VAN HET HOOI VAN GRASSEN GEOOGST 10 JUNI 1907.

NAAM.	Watergehalte der groene massa.	Watergeh.	Ruw eiwit.	Zuiver eiwit.	Verteerbaar zuiver eiwit.	Van 't zuiver eiwit verteerbaar.	Pentosanen.	Kool hydraten.	Ruw vezel.	Ruw vet.	Cellulose.	Lignine.	Kutine.	Lignine en Kutine samen.	Asch.	Zetmeelwaarde.	Op 100 dl. Cellulose komen deelen Lignine.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
Italiaansch raigras.	76.80	15	6.40	5.52	4.15	75.33	16.35	28.70	23.12	2.35	17.65	4.32	1.16	5.48	8.07	24.96	24.47
Boschbeemd gras.	61.40	,,	6.83	6.22	4.51	72.55	19.75	25.99	23.35	2.10	12.15	10.11	1.09	11.20	6.97	22.48	83.20
Zachtzorggras . .	73.50	,,	7.44	6.65	5.70	85.81	20.21	21.04	26.04	2.44	16.40	8.17	1.45	9.62	7.83	21.56	49.81
Engelsch raigras .	67.10	,,	5.54	4.77	3.62	75.94	20.00	21.78	27.51	2.44	17.03	9.10	1.38	10.48	6.99	20.67	53.43
Ruw beemdgras .	64.70	,,	5.38	4.75	3.08	64.94	20.26	23.52	27.07	1.95	19.55	6.28	1.24	7.52	6.80	20.27	32.12
Rood zwenkgras .	72.30	,,	5.64	5.04	3.56	70.66	22.63	21.72	26.71	1.84	19.10	6.38	1.22	7.60	6.43	19.52	33.43
Struisgras . . .	64.30	,,	5.62	4.84	3.45	71.40	18.35	25.60	27.94	1.70	21.16	5.68	1.20	6.88	5.78	21.72	26.84
Kropaar	71.10	,,	5.21	4.59	3.06	66.60	20.54	24.16	26.38	2.29	12.17	10.20	4.01	14.21	6.40	20.16	83.81
Beemdlangbloem .	73.50	,,	5.86	4.81	3.43	71.30	19.28	22.86	72.96	1.93	18.70	8.46	0.88	9.34	7.12	20.18	45.23
Vossenstaart . .	69.80	,,	6.77	5.86	3.89	66.00	19.79	19.63	27.14	3.12	11.34	10.39	5.41	15.80	8.55	19.73	90.71
Veldbeemdgras .	62.30	,,	6.56	5.13	3.19	62.26	20.54	20.03	27.57	2.12	18.61	7.86	1.10	8.96	8.18	19.09	42.23

van ontwikkeling van de verschillende grassoorten, die begin Mei geoogst zijn, niet dezelfde is, dat dus het eene gras op dit tijdstip betrekkelijk jonger, het andere betrekkelijk ouder is, omdat de tijdruimte, waarin de verschillende ontwikkelingsstadien worden doorloopen, bij de grassoorten ongelijk lang zijn. Het oogsten in den bloei geeft ook geen scherpe grens aan met betrekking tot de mate van ontwikkeling van de verschillende grassen, zoodat het eene gras iets verder in den bloei zal geoogst zijn dan het andere. Het begin van 't bloeien en de duur van 't bloeien hangt zeer van 't weer af. Verder heeft op het tijdstip van 't oogsten het weer natuurlijk inzoover invloed gehad, dat bij zeer ongunstig weer iets later geoogst moest worden.

Eene uitvoerige toelichting van het resultaat dezer analijsen hier te geven, zoude reeds daarom geen doel hebben, omdat voederproeven voor vergelijking der voederwaarde der grassen niet voorliggen. Het eenigste wat men vragen kan, is of het resultaat der onderzoekingen eenigzins in overeenstemming is met de opvatting die men zich langs welken weg dan ook over de waarde der grassen heeft gevormd.

Ter toelichting der getallen in de tabellen is in de eerste plaats te releveeren, dat voor de berekening der zetmeelwaarde bij jonge grassen eene verteerbaarheid aangenomen is: voor de koolhijdraten van 79 pCt. voor de Pentosanen + Ruwvezel van 73 pCt., voor Ruwvet van 66 pCt.; bij in Juni geoogste grassen voor Koolhijdraten van 64 pCt., voor Pentosanen + Ruwvezel van 59 pCt. en voor Ruwvet van 57 pCt.

Overzien wij nu de getallen der beide tabellen, dan staan er een paar getallen op, die geheel ongewoon zijn, waarom daarachter een vraagteeken geplaatst is. Wat de reden hiervan is, kan ik niet zeggen: wel waren wij voor 't drogen voor een grooter aantal grasmonsters nog slecht ingericht. Verder zal men een zoo laag gehalte aan ruwvezel bij de in Mei geoogste grassen in beide jaren allicht niet verwacht hebben. In elk geval is het gehalte aan ruwvezel opvallend laag bij de in Juni 1906 geoogste grassen: deze getallen zijn veel lager dan de door J. König in diens verhandeling in de Versuchsstationen, en ook dan de in het werk van Kellner medegedeelde.

De bloei van 't gras was in 1906 vroeg en misschien is het gras met begin van den bloei geoogst. Er is ook te releveeren, dat na de bevruchting het gehalte aan ruwvezel bij de grassen snel toeneemt, maar het verschil in gehalte aan ruwvezel en ligniné van de in Juni 1906 en 1907 geoogste grassen is in elk geval opvallend groot.

Op de vraag, of de uit de chemische analyse af te leiden voederwaarde der verschillende grassoorten met de onderlinge waarde, die men meer algemeen aan deze toekent, voldoende overeenstemt, zullen wij het beste een antwoord vinden, door de zetmeelwaarden dezer grassoorten met elkaar te vergelijken. Er kan dan gezegd worden, dat:

1°. bij de in Mei 1906 geoogste grassoorten de uit de analyse af te leiden voederwaarde van Vossenstaart wat te laag, van zacht zorggras wat hoog is. Van het laatste gras wordt de voederwaarde iets minder dan de zetmeelwaarde aanwijst, omdat het ligninegehalte van de ruwvezel zeer hoog is, waar tegenover staat, dat het gehalte aan eiwit ook betrekkelijk hoog is. Bovendien is het nog de vraag, of bij jong gras een iets hooger of lager ligninegehalte van de Cellulose wel van grooten invloed op de verteerbaarheid der voedende bestanddeelen zijn zal.

2°. Van de in Juni 1906 geoogste grassen is de voederwaarde van Reukgras en van het Fransch raigras relatief hoog. Bij dit laatste gras is echter zoowel het ligninegehalte hoog als het eiwitgehalte het laagst, zoodat hierdoor de voederwaarde er van in vergelijking met de overige grassen daalt.

2°. Van de in Mei 1907 geoogste grassen is de zetmeelwaarde van het goudhavergras misschien wat laag.

4°. Van de in Juni 1907 geoogste grassoorten zoude men de zetmeelwaarde van Beemdlangbloem, Vossenstaart en Veldbeemdgras iets hooger, van zacht zorggras iets lager verwachten.

De totale conclusie is wel, dat niet elke grassoort in deze tabellen de plaats inneemt, die wij haar volgens het algemeen bestaand oordeel over de onderlinge waarde der grassen zouden willen aanwijzen. Maar men houde in 't oog, dat op 't tijdstip van 't oogsten een deel der grassen in de ontwikkeling allicht iets verder gevorderd was, dan het andere. Houden wij hiermede rekening en nemen wij

verder in aanmerking, dat de betrekkelijke waarde, die aan de verschilleude grassen op grond van praktische ervaringen wordt toegekend, geenszins volkomen juist behoeft te zijn, dan kan men niet zeggen, dat de chemische analyse hier ongunstige uitkomsten geeft. Dat met betrekking tot Goudhavergras bijv. de relatieve waarde nauwkeurig vaststaat, kan men wel niet beweren. Of de voederwaarde van zacht zorggras en van Reukgras wel zoo laag staat als men uit de waardeschatting dezer beide grassoorten zoude kunnen afleiden, is twijfelachtig. Op goede graslanden ziet men beide grassen liever niet, althans niet in een grooter bedrag, omdat zij te weinig oogst opleveren en het Zorggras tevens bulten vormt. Misschien is de beharing van dit gras ook een reden van mindere waarde.

DE BOERENWAGEN IN NEDERLAND.

DOOR

S. LAKO.

De verschillende middelen van vervoer vormen een zeer belangrijk onderdeel van den inventaris eener boerderij. Voortdurend moeten allerlei produkten vervoerd, gehaald of weg gebracht worden. De wijze waarop dit geschiedt, loopt in de verschillende streken van ons land nog al uiteen; doch behoudens enkele uitzonderingen, kan men zeggen, dat alle voertuigen op wielen geplaatst zijn. We onderscheiden daarbij voertuigen met één wiel, de kruiwagen, voertuigen met twee wielen, de kar, met drie wielen, de driewielige kar, met vier wielen, de wagen.

Behalve de kruiwagen, die door menschen bewogen wordt, worden onze voertuigen door trekdieren in beweging gebracht. Hierbij moet het doel zijn, de lasten op de meest economische wijze te verplaatsen, verschillende factoren zullen dus bij de beschouwing onzer voertuigen in rekening moeten gebracht worden, als men wil uitmaken, wat de meest praktische wijze van vervoer is.

Wanneer we in de verschillende deelen van ons land nagaan, op welke wijze in de boerderij het vervoer geschiedt, dan vinden we dat in Limburg, N.-Brabant en een deel van Gelderland in hoofdzaak karren gebruikt worden, doch in de overige provincies wagens en driewielige karren. De laatste zijn dan meestal als wip- of stortkarren ingericht, zoodat men met één enkele beweging den last uitwerpen kan, en deze dienen dan voor het vervoer van grond, mest en dergelijke artikelen, het lossen kost dan bijna geen moeite of tijd. De overige artikelen worden dan gewoonlijk op wagens vervoerd.

Het groote belang van doelmatige middelen van vervoer gaf ons aanleiding om van den boerenwagen in Nederland

een studie te maken. Veel van wat daarbij behandeld moet worden is ook op karren enz. toepasselijk, doch om het onderwerp niet al te uitgebreid te maken, meenden we ons tot den wagen te moeten bepalen. Terwijl we daarmede bezig waren kwam bij het instituut een aanvrage in van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid om behulpzaam te willen zijn, bij het zoeken naar verbeteringen bij den Groninger boerenwagen. We meenden dat deze studie daarbij als een zeer goede bazis zou kunnen dienen en kwamen dit met genoemde Maatschappij overeen. We waren reeds begonnen met de verschillende typen van wagens in verschillende streken van ons land op te meten en in teekening te brengen, om zoo doende het materiaal ter vergelijking bijeen te krijgen, daarna kon de bestudeering beginnen.

Men kan zich voorstellen, dat de wagen uit de kar ontstaan is, door het aaneenkoppelen van twee karren; de verschillende onderdeelen van de kar vindt men dus bij den wagen terug, waarbij dan nog enkele onderdeelen komen. De onderdeelen van de kar in zijn eenvoudigsten vorm zijn het schamel, de assen, de wielen en de boom. Maakt men het uiteinde van den boom eener kar bewegelijk vast aan het midden van het schamel eener tweede kar, dan heeft men de eenvoudigste vorm van wagen. Bij kar en wagen dienen dan verdere inrichtingen aangebracht te worden om den last zoo gemakkelijk mogelijk te laden en te lossen; alsmede om te zorgen dat het vervoer zonder bezwaar geschieden kan. Waar men verschillende produkten vervoeren moet, zal men ook daarmede rekening moeten houden.

Een der hoofdfactoren bij onze beschouwing, is de arbeid, die vereischt wordt bij het vervoer en bij het laden en lossen. De arbeid bij het vervoer bestaat langs een horizontalen weg in het overwinnen der wrijving; bij een klimmenden weg komt daar nog bij, de arbeid die noodig is om het voertuig met den last tot de verlangde hoogte op te heffen.

De laatste arbeid is gelijk aan het gewicht van last en voertuig in Kg. vermenigvuldigd met de vertikale stijging in Meters en dus slechts in zooverre afhankelijk van het voertuig dat het gewicht daarvan in rekening moet ge-

bracht worden. Anders is het met de wrijving; we hebben hier twee soorten van wrijving in rekening te brengen, de wrijving van de bus van het wiel op de as en de wrijving van de wielbanden op den bodem. De eerste noemt men tapwrijving de tweede rollende wrijving. Op een goeden weg en met goed afgewerkte wielen kan men vrij nauwkeurig zeggen dat de kracht om de tapwrijving te overwinnen f G is waarin f de wrijvingscoefficient en G de last die op de as drukt voorstelt. Men vindt dan de arbeid door deze kracht te vermenigvuldigen met den afgelegden weg. Nemen we als voorbeeld een wagen op welks assen een gewicht van 1000 Kg. rust en die een weg van 100 M. aflegt. De omtrek der wielen zij 5 M. de omtrek der assen 12,5 cM. Om den weg af te leggen moeten de wielen $\frac{100}{5} = 20$ maal omdraaien. De weg voor de wrijving is dus $20 \times 12{,}5 = 250$ cM. of 2,5 Meter. Is de wrijvingscoefficient 0,07 dan is de vereischte kracht $f\,G = 1000 \times 0{,}07 = 70$ Kg. en de benoodigde arbeid $70 \times 2{,}5 = 175$ Kgm. Noemen we de benoodigde arbeid A de straal van het wiel R, de straal van de as r, de lengte van den weg l, dan hebben we $A = f\,G\,\frac{r}{R}\,l$.

De last en de weg zijn gegeven grootheden willen we A zoo klein mogelijk maken, dan moeten f en r zoo klein mogelijk doch R zoo groot mogelijk genomen worden. Hieruit volgt dus dat het voordeelig is om groote wielen en dunne assen te nemen en te zorgen dat de wrijvingscoefficient zoo klein mogelijk zij. De dikte der assen moet zoo groot zijn, dat zij den last voldoende veilig kunnen dragen, hoe sterker het materiaal, des te dunner kunnen dus de assen genomen worden. Maakt men de wielen buitengewoon groot, dan wordt het gevaar van omslaan eveneens groot, het laden en lossen wordt ook bezwaarlijk; slechts waar zware voorwerpen, onder de as kunnen worden opgehangen, boomen, kanonnen enz. kan men zeer groote wielen gebruiken zooals bij de mallejan.

De rollende wrijving hangt af van den aard van den weg. Op een effen harden weg is deze nagenoeg nul; zijn oneffenheden aanwezig, dan moet de last, om er over-

heen te komen, rijzen en hiervoor is arbeid noodig; is de weg week, dan zakken de wielen weg en moeten tegen de hoogte opgetrokken worden, om dan weer weg te zinken. Deze weerstanden vat men te zamen onder den naam rollende wrijving en de daarvoor vereischte arbeid, gevoegd bij den arbeid voor het overwinnen der tapwrijving is de totale arbeid, noodig voor het voortbewegen van het voertuig. Op vaste wegen is zoo als gezegd is, de rollende wrijving onbeteekenend, doch op slechte wegen kan deze zeer groot worden, zoodat daarbij de tapwrijving onbeteekenend wordt.

Men drukt de trekkracht om te kunnen vergelijken meestal uit in procenten van het gewicht, dat op de assen rust. Morin, die over dit onderwerp een groot aantal onderzoekingen instelde geeft voor twee wagens, waarvan de middellijn der wielen bij de eerste 82 en 150 bij de tweede 110 en 170 cM. waren de volgende getallen:

Straatweg goed droog	1,5 pCt.	1,3 pCt.
id. gewoon	1,7 „	1,4 „
id. nat, beslijkt	2.5 „	1,9 „
Grintweg zeer goed	2,— „	1,9 „
id. een weinig vochtig	2,8 „	2,4 „
id. hard met grof grint	2,4 „	2,— „
id. ondiepe sporen zacht slijk	3,7 „	4,5 „
id. diepe sporen dikke slijk	5,— „	4,5 „
id. zeer slecht	8,3 „	6,7 „
Landweg zeer goed en droog	3,7 „	4,5 „
id. met zandlaag $2^1/_2$—5 cM. dik	10,— „	8,3 „
id. id. 5—10 cM. dik	11,— „	10,— „
id. id. 10—15 cM. dik	50,— „	10,— „
Straatweg met ongeb. sneeuw	7,1 „	5,8 „

In 1884 werden door ons met een Geldersche wagen dergelijke metingen verricht, we vonden toen:

Klinkerweg	5,7 pCt.
Grintweg	6,5 „
Zandweg	13,2 „
Geploegd land	25,— „

Over den invloed van de breedte der velgen op de trekkracht deden we het volgende jaar metingen, de uitkomsten zijn te vinden in het Maandblad der Holl. Maatschappij van Landbouw 1885, N°. 4.

We kwamen toen tot het resultaat dat het rijden in een oud spoor, mits zonder gaten, de trekkracht vermindert soms 10—15 pCt. De breedte der velgen oefent op de trekkracht weinig invloed uit, soms is het voordeel aan den kant der smalle velgen soms aan dien der breede velgen.

Een tweede factor, die bij de studie onzer middelen van vervoer van gewicht is, is de constructie der verschillende onderdeelen, die zoo dient te wezen, dat het voertuig zoo lang mogelijk zijn diensten bewijzen kan. De assen en wielen zijn in dit opzicht de voornaamste onderdeelen, zij moeten alle schokken en stooten opnemen en zijn dus bij ondoelmatige constructie spoedig versleten. Het schamel is slechts een massief stuk hout en heeft weinig te lijden, de disselboom iets meer. Van het midden uit bestaat een wiel uit de volgende deelen: de voering, de bus of naaf, de spaken, de velg en de band. De voering is bij de landbouwvoertuigen meest een gegoten ijzeren buis, bij fijnere rijtuigen wel van brons en moet juist om de as passen. De naaf of bus is meestal van hout, in ons land gewoonlijk iepenhout. Om het scheuren te voorkomen, worden de stukken hout, waaruit bussen zullen gedraaid worden, eerst een jaar in het water gelegd; waar ze fabriekmatig gemaakt worden ook wel uitgestoomd. Dit is van veel belang, daar zoodra er scheuren in de bus komen, de stevigheid van het wiel aanmerkelijk minder wordt, daarom is het ook noodig de wielen goed onder de verf te houden. Nadat de bus afgedraaid is, worden in het cilindrisch gedeelte 12 vierkante gaten loodrecht ingehakt om de spaken op te nemen. Deze moeten uit gekloofd hout gemaakt worden, opdat men zekerheid hebbe, dat de draad over de geheele lengte recht door de spaak loopt. De spaken staan niet loodrecht op de bus maar hellen een weinig naar buiten. De as hangt een weinig af en bij goede constructies is gezorgd, dat als het wiel aan de as zit, de onderste spaak ongeveer vertikaal staat. Daardoor wordt de draagkracht van deze spaak zoo groot mogelijk, slechts waar van buiten af sterke stooten te wachten zijn kan het doelmatig zijn, de ouderste spaak nog wat naar buiten te laten hellen, men zorge echter, dat dit slechts weinig zij, daar anders de sterkte van het wiel veel vermindert. De velg wordt uit een iepen plaat

van de gewenschte dikte gezaagd in zes stukken, zoodat de draad zoolang mogelijk blijft. In elk stuk worden op een vierde van het eind gaten geboord waarin de pinnen aan de uiteinden der spaken komen. Als deze deelen in elkaar geslagen zijn mogen de stukken der velg elkaar niet raken, doch eenige millimeter ruimte vertoonen. Wordt de band er nu heet omgelegd en dan afgekoeld, dan trekt deze bij het krimpen alle deelen vast in elkaar en is het wiel zoo stevig mogelijk. Het schuin plaatsen der spaken, zooals hierboven werd opgegeven levert verschillende voordeelen op. De onderste spaak blijft vertikaal terwijl de as afhangt, daardoor krijgen de wielen neiging naar binnen te schuiven en wordt de luns of schroef, die het wiel op de as moet houden, ontlast. De wielen staan nu schuin naar buiten, waardoor het slijkwerpen in den wagen op slechte wegen voorkomen wordt. Heeft de weg een goede ronding dan passen de wielen precies op den weg.

Vroeger werden de assen veel van hout gemaakt, tegenwoordig meestal van ijzer of staal. Bedenkt men dat de trekkracht op een goeden weg evenredig is met de dikte der assen, dan ziet men dat het laatste materiaal de voorkeur verdient, omdat het voor het zelfde draagvermogen zooveel dunner kan genomen worden.

Zooals we boven zagen worden in sommige deelen van ons land bij voorkeur karren en in andere bij voorkeur wagens gebruikt. De omstandigheden waaronder het bedrijf uitgeoefend wordt hebben ongetwijfeld invloed op dit verschijnsel, doch vooral de gewoonte is hier een machtige factor, die men niet verwaarloozen mag en die zelfs de reden kan zijn, dat men een soort voertuigen blijft behouden, waarvan men overtuigd is, dat ze in de gegeven omstandigheden minder praktisch zijn. Bij den overgang tot een ander soort voertuigen heeft men toch met de ongeoefendheid der arbeiders te kampen, waarvan vertragingen het gevolg zijn, die vooral in den oogsttijd noodlottige gevolgen kunnen hebben.

Wanneer we de wagens in ons land na gaan, vinden we van dorp tot dorp kleine verschillen, doch in hoofdzaak komen de wagens in een bepaalde streek met elkaar overeen. Men kan nu eenige hoofdtypen onderscheiden en deze ten slotte vereenigen in twee groepen:

a. wagens met een doorloopende langboom:

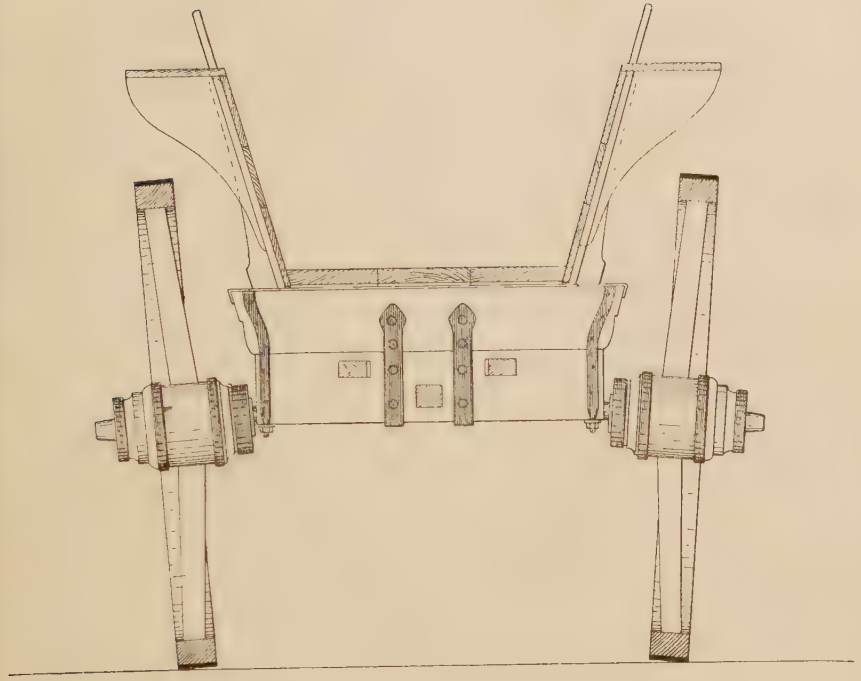
b. wagens met een langboom uit twee stukken die draaibaar verbonden zijn.

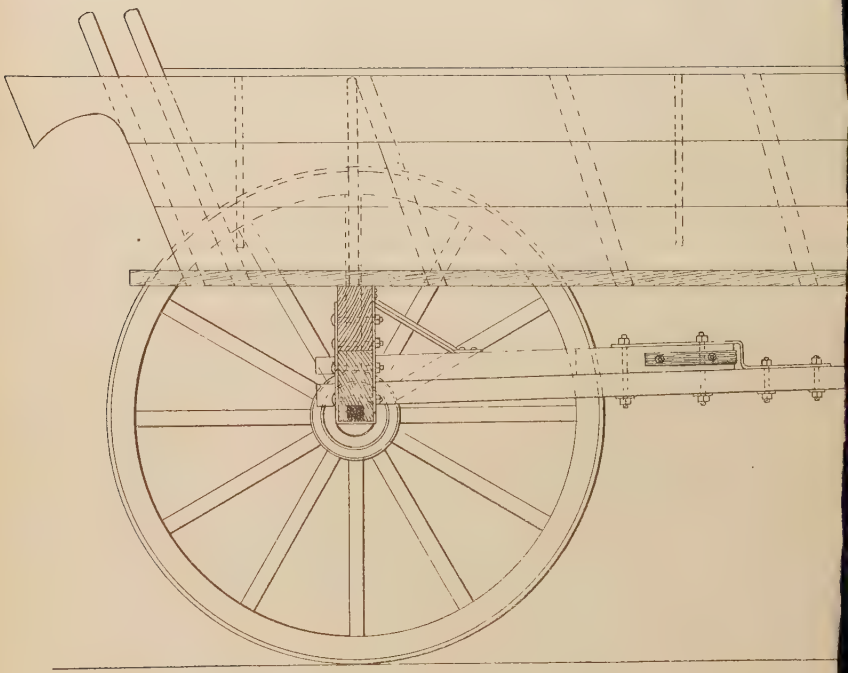
Waar met den krommen dissel gereden wordt, is de laatste constructie noodzakelijk, doch in verschillende streken, waar in het geheel niet met den krommen dissel gereden wordt, vindt men ook de tweede soort langboomen, waarschijnlijk werd daar vroeger met den krommen dissel gereden en heeft men deze door een lange dissel vervangen zonder verder iets te wijzigen. De eerste soort langboomen vindt men in Zeeland, op de Z. Holl. eilanden, Westelijk N. Brabant en gedeeltelijk in Groningen; de laatste in Gelderland, Utrecht, N. en Z. Holland, Overijssel, Drenthe, Friesland en een deel van Groningen. Waar de kromme dissel gebruikt wordt, is voor op den wagen een zitbank voor den voerman. Deze is in vele streken, waar de kromme dissel verdwenen is, behouden.

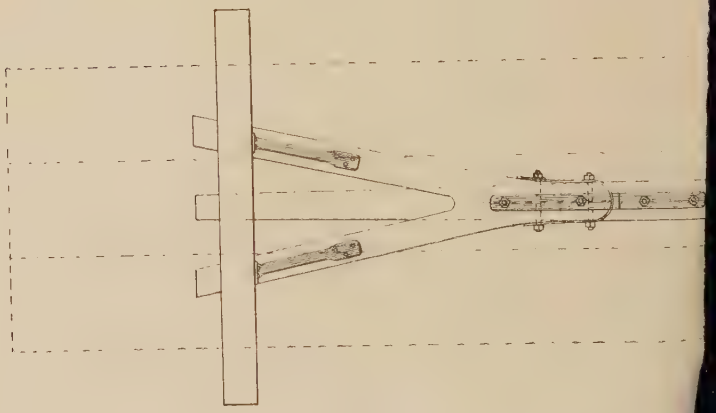
Een vijftal der meest uiteenloopende vormen is in teekening gebracht de verschillende maten vindt men in onderstaande tabel.

	Zeeland.	Groningen.	Twente.	Utrecht.	Gelderland.
Radstand	2.—	1.90	2.58	1.71	1.71
Hoogte voorschamel	1.03⁵	0.97	0.93	1.02	1.09
Id. achterschamel	1.07⁵	0.99	1.02	1.11	1.26
Spoorbreedte vóór	1.27	1.25	1.25	1.25	1.30
Id. achter	1.27	1.24	1.25	1.19	1.29
Middellijn voorwielen	0.96	1.05	1.12	0.98	1.18
Id. achterwielen	1.32	1.27⁵	1.28	1.20	1.47
Breedte velgen	0.06	0.10	0 05	0.07⁵	0.05 à 6
Lengte naaf voorwielen	0.37	0.34⁵	0.37	0.37	0.42
Id. achterwielen	0.37	0.34⁵	0.41	0.37	0.42
Dikte assen	0,04—0,05⁵	0.04—0.05⁵	0.03⁵—0.04⁵	0.03⁵—0.05	0.03⁵—0.05
Helling voorassen	1 : 17	1 : 17⁵	1 : 22	1 : 28	1 : 17
Id achterassen	1 : 19	1 : 13	1 : 21⁵	1 : 15	1 : 21
Schuinte onderste spaak voorwielen	1 : 12	1 : 11	1 : 26.5	1 : 58	1 : 3.6
Id. id. achterwielen	1 : 45	1 : 90	1 : 48	1 : 11.5	1 : 5.1
Maten bodemplank	0,75 × 2.90	0.75 × 2.90	0.70 × 3.90	0.75 × 2.65	0.70 × 2.65

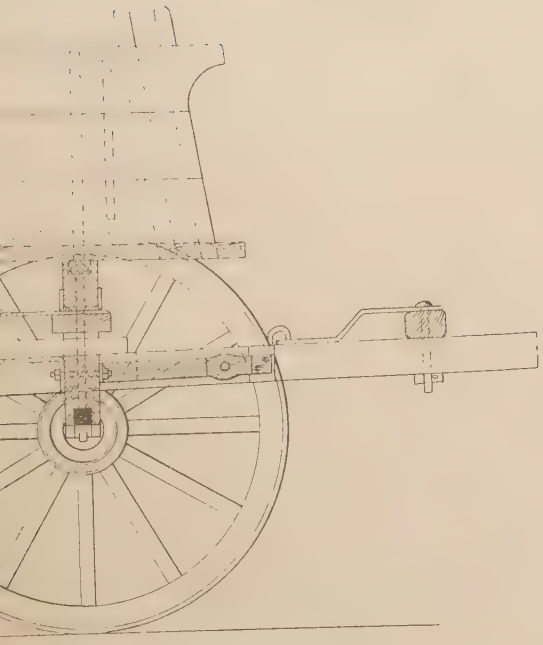
Sommige maten zijn zooals men ziet gelijk of nagenoeg gelijk, zoo de spoorbreedte die overal ongeveer 1,25 M. is de lengte der naaf is gemiddeld 0,37 M.; de helling der assen en de schuinte der onderste spaak loopen daarentegen sterk uiteen. Doch ook in verschillende gemeenten in de zelfde streek zijn deze getallen niet gelijk, zoo vindt men ook in Gelderland wagens die in dit opzicht

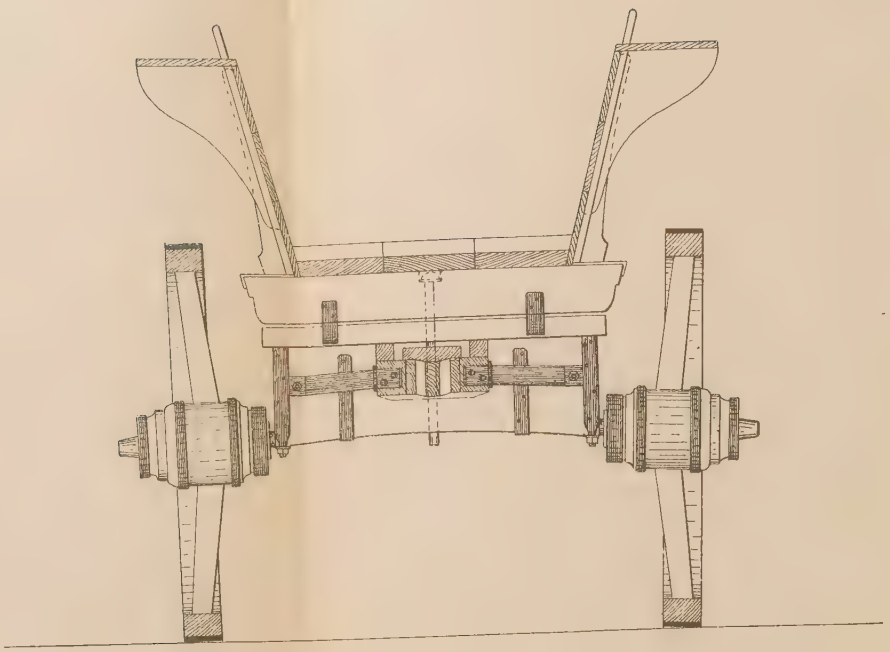


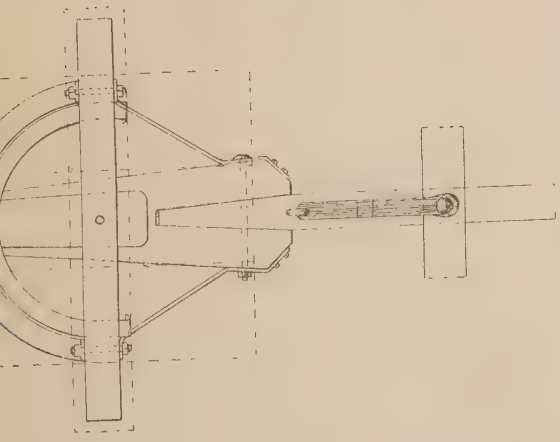


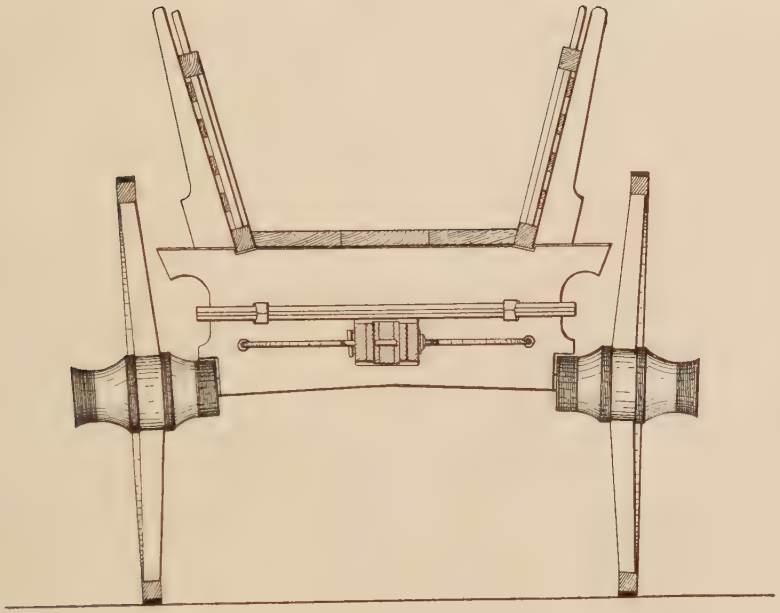


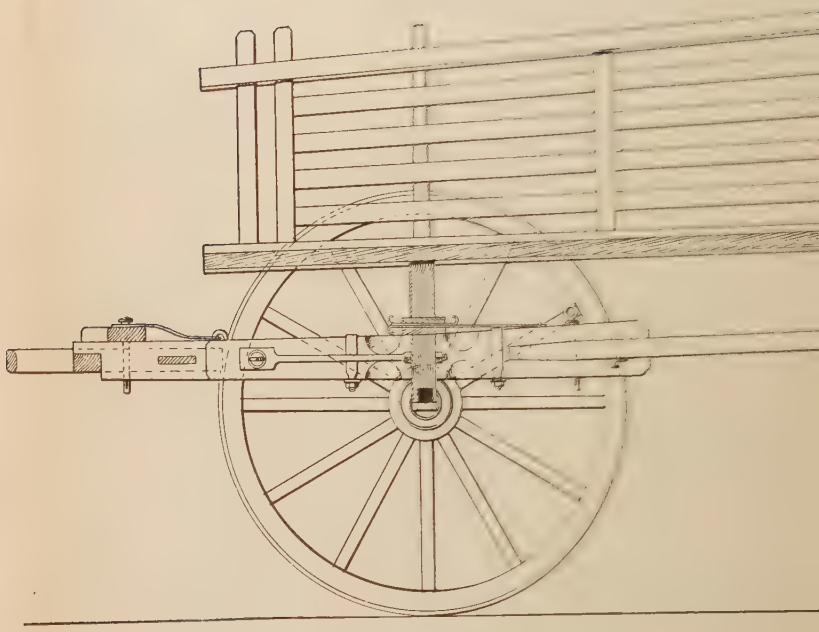
GRONIN

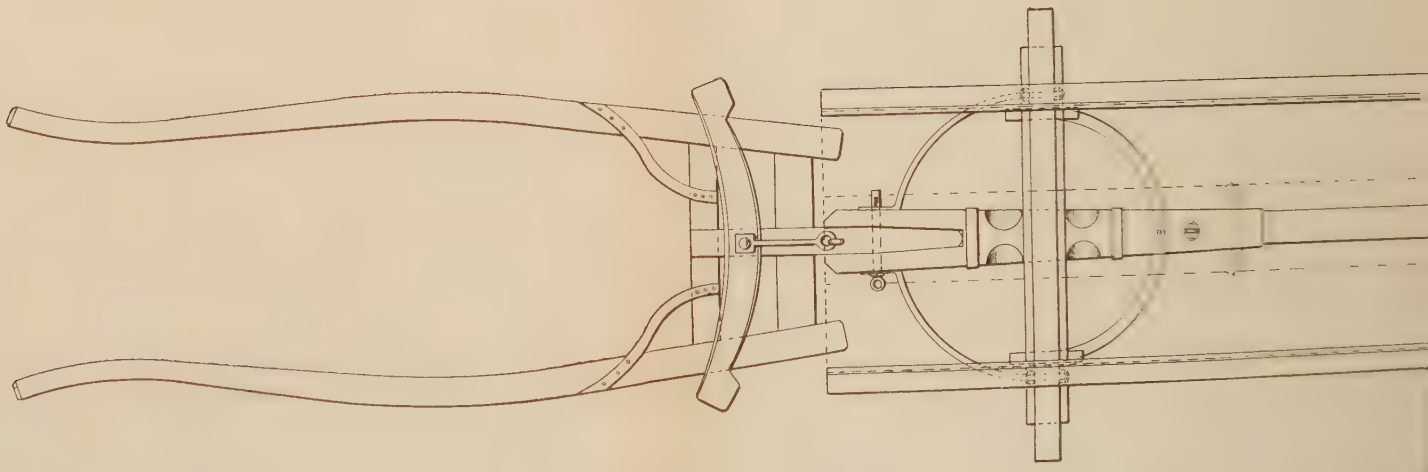




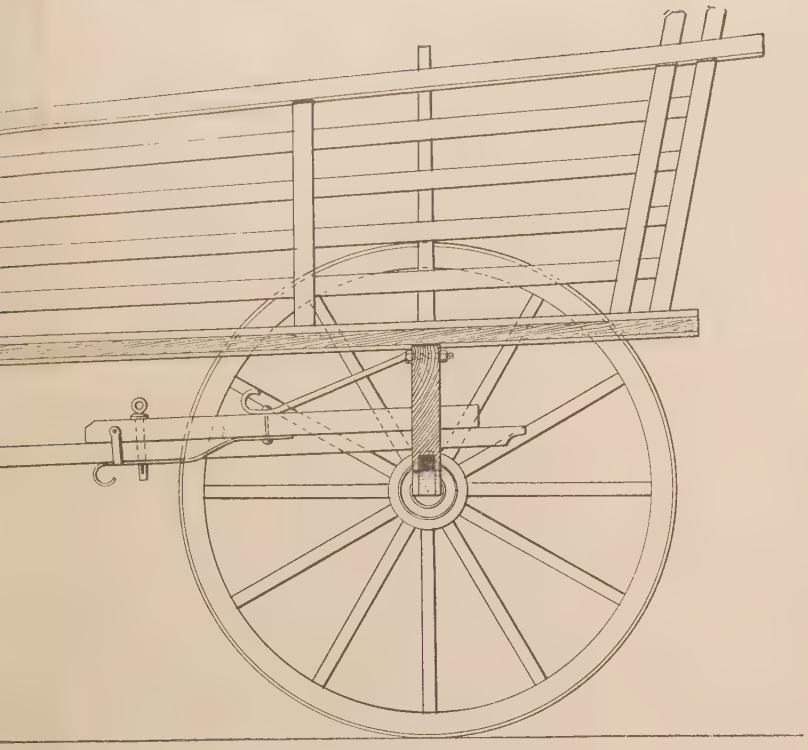


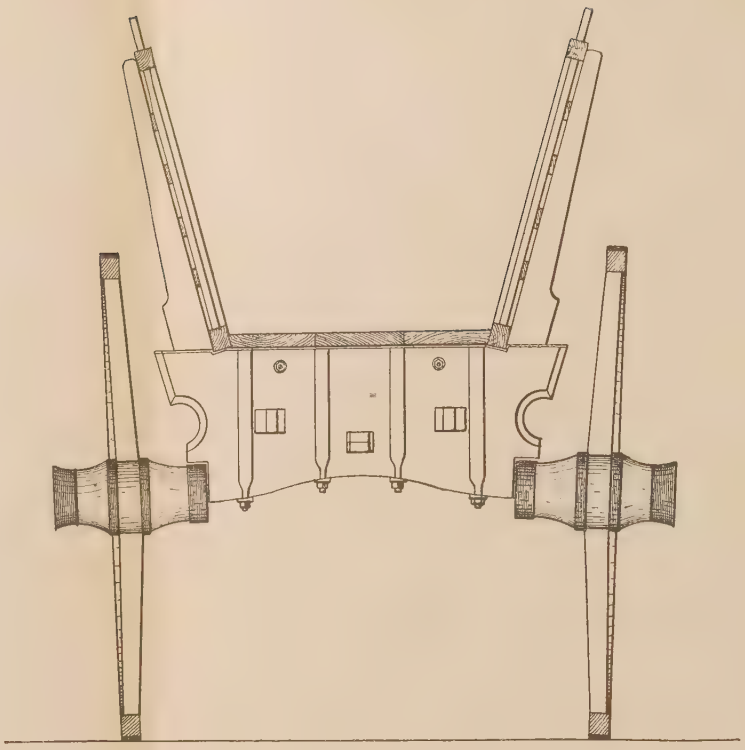


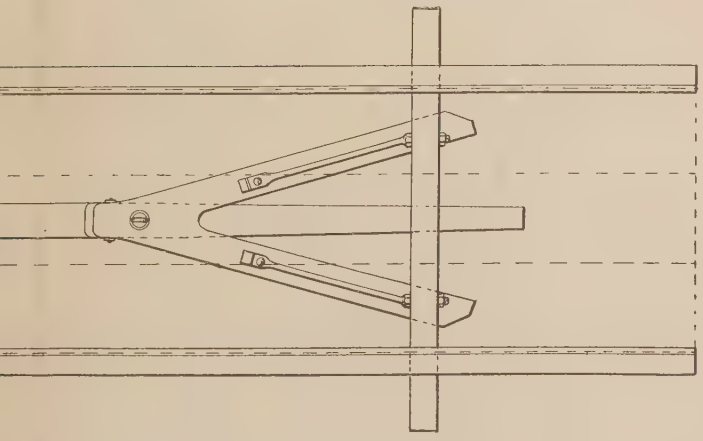


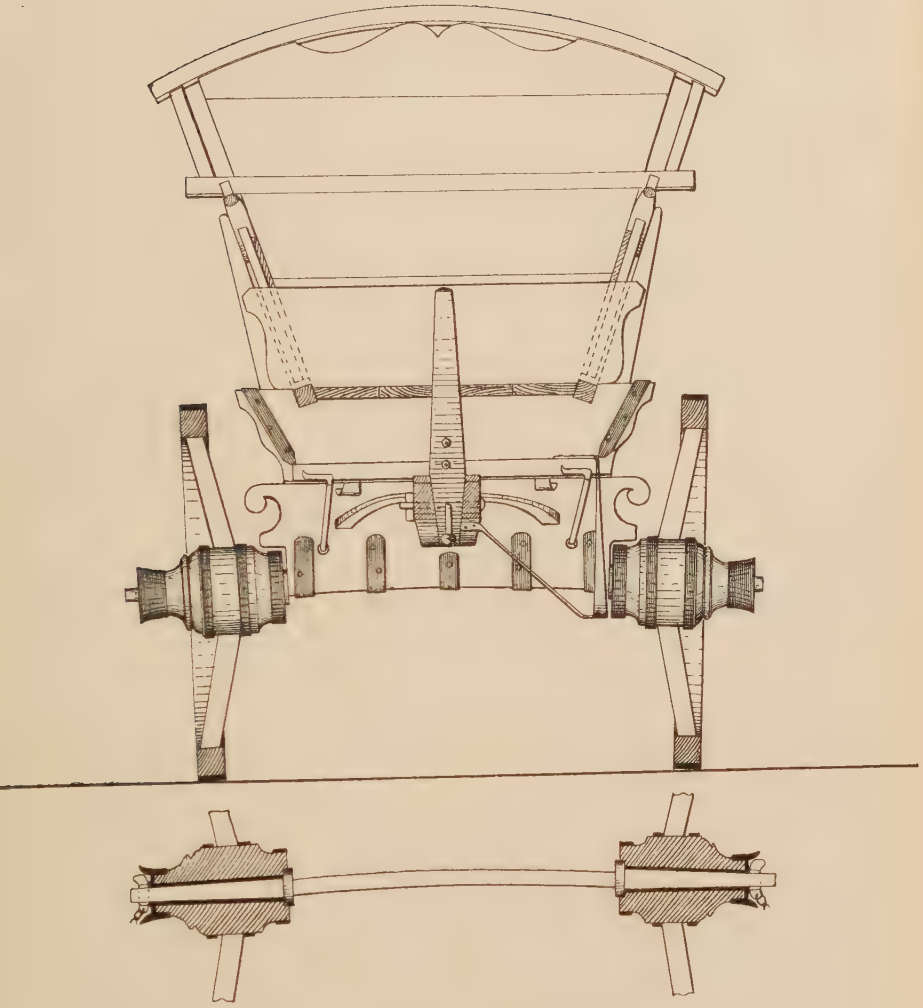


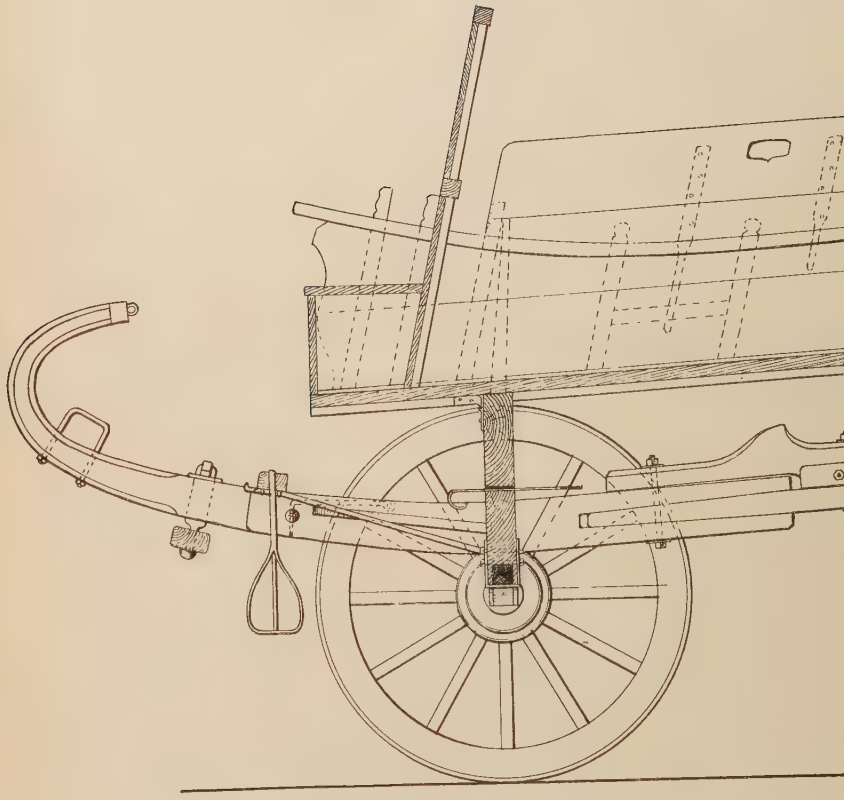
TWE

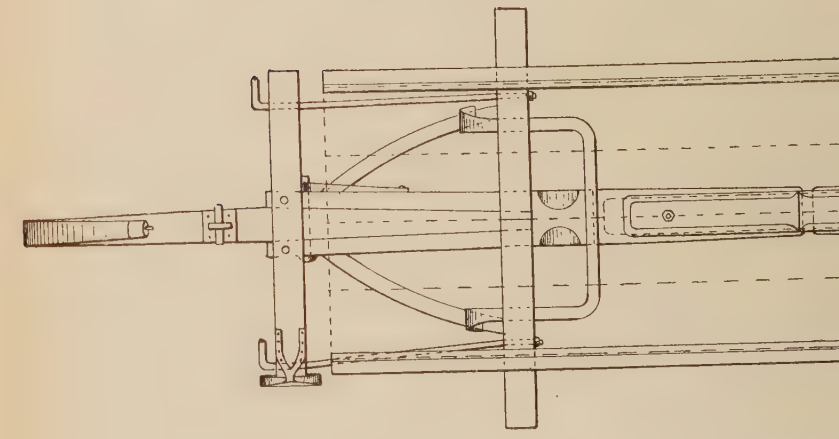




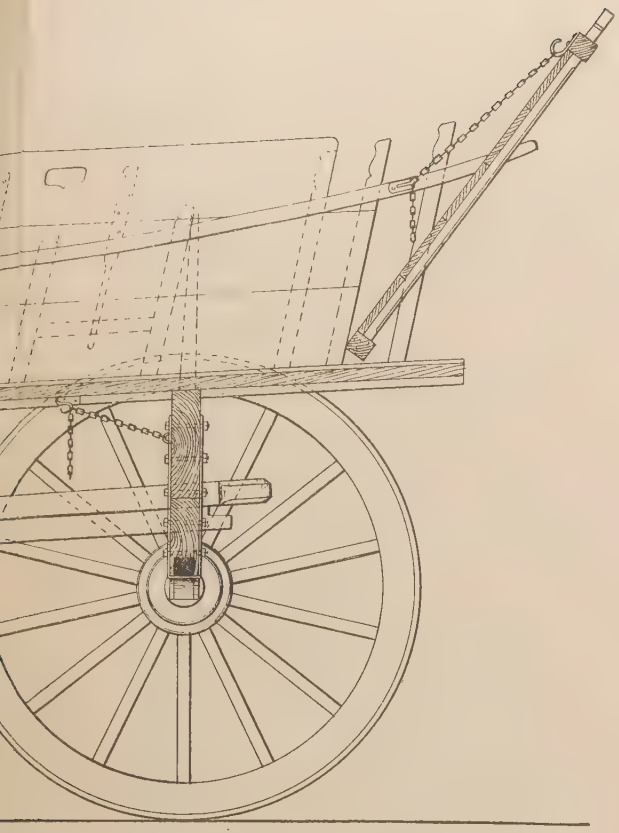


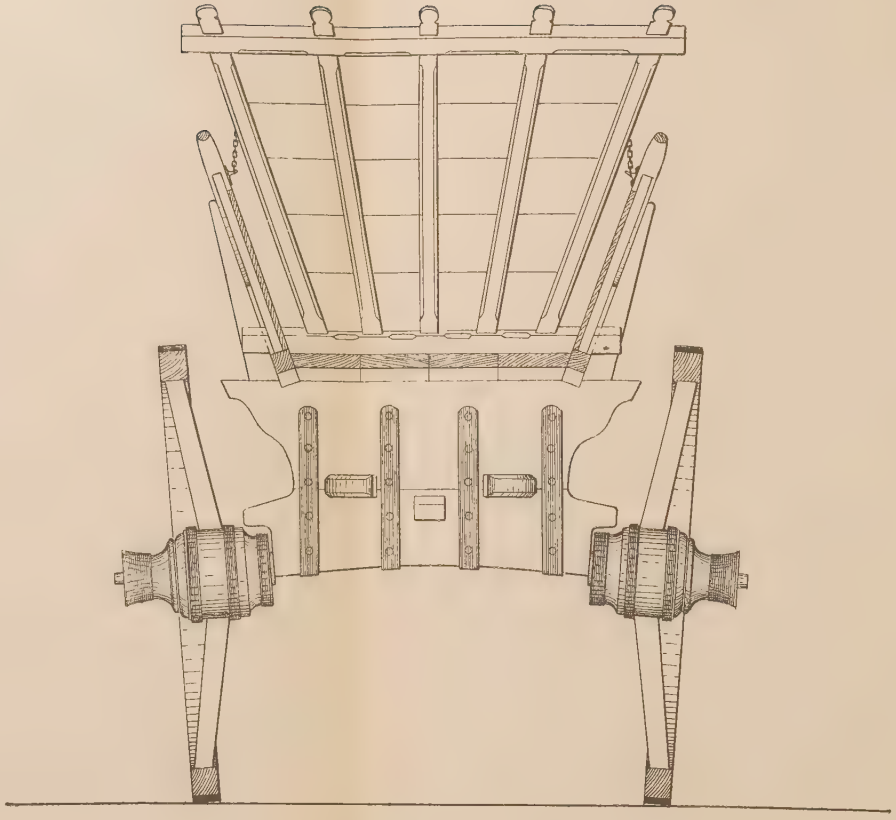


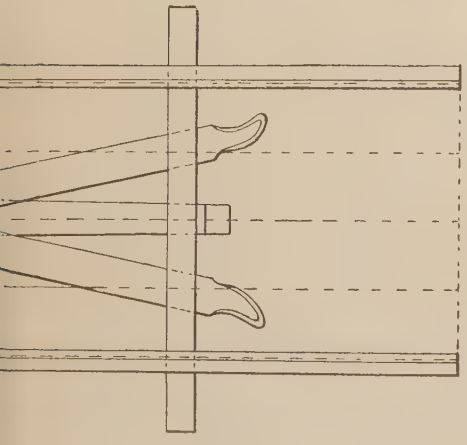


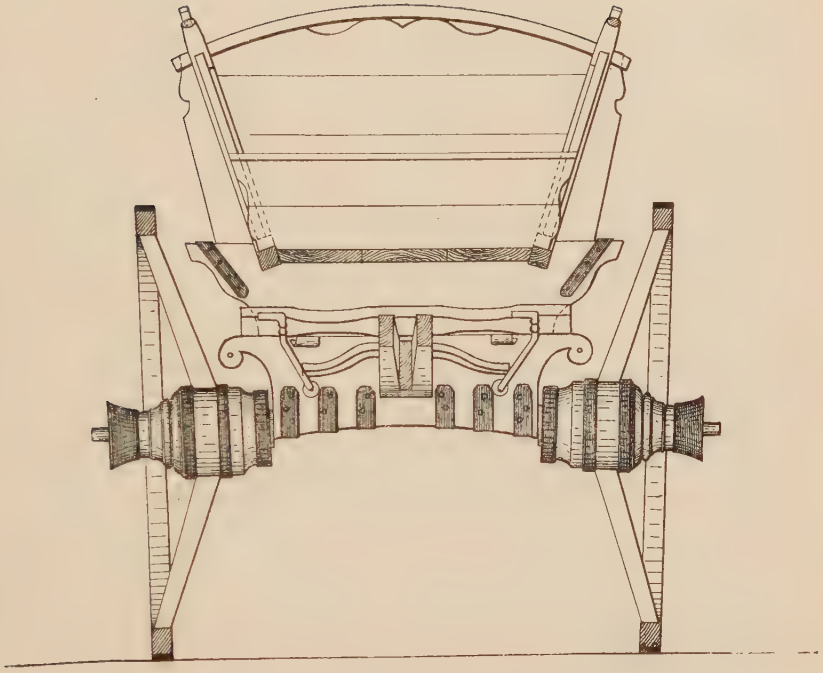


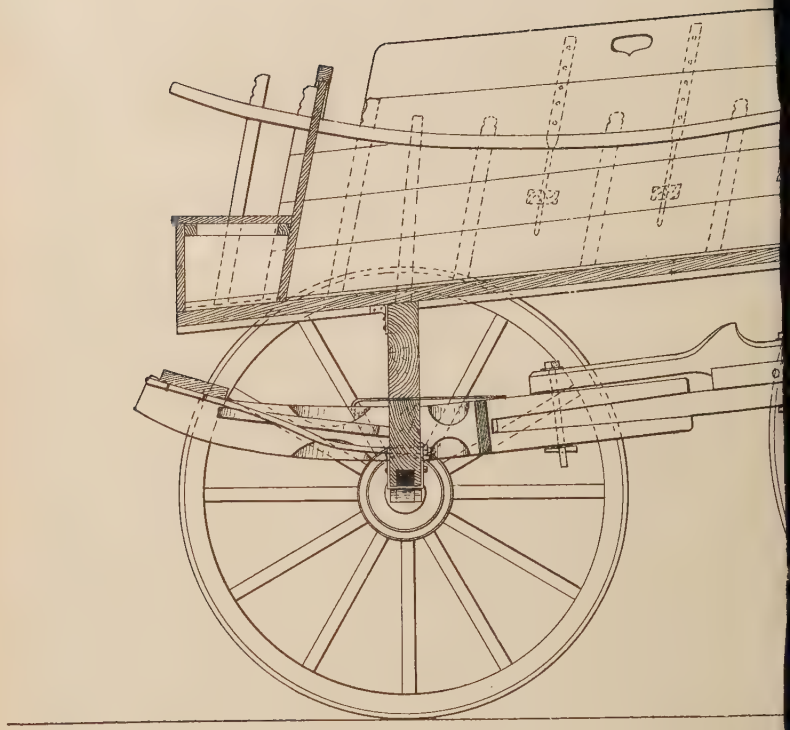
UTREC

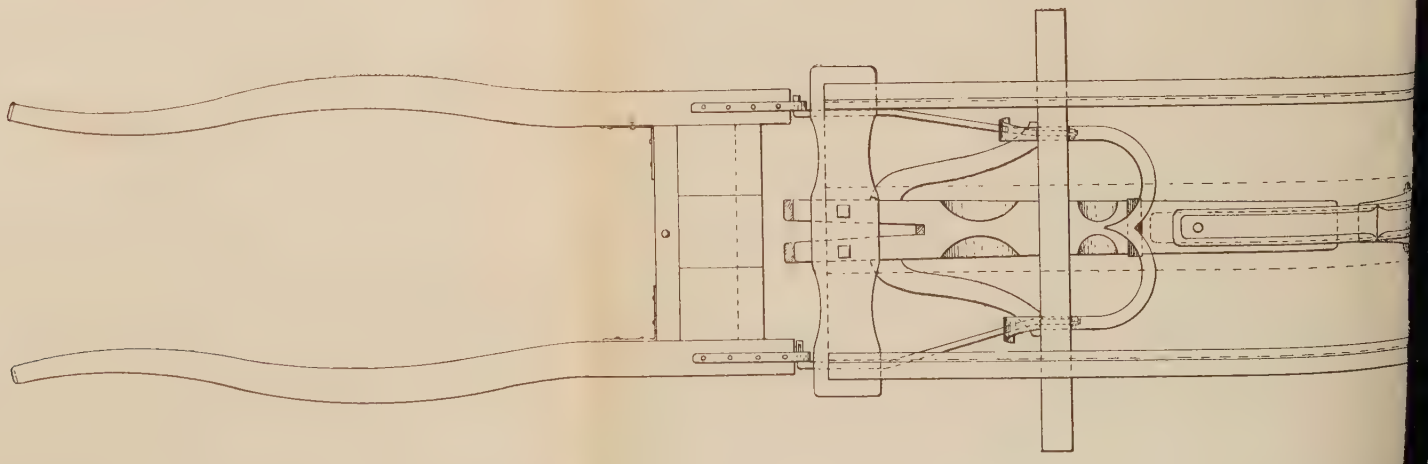




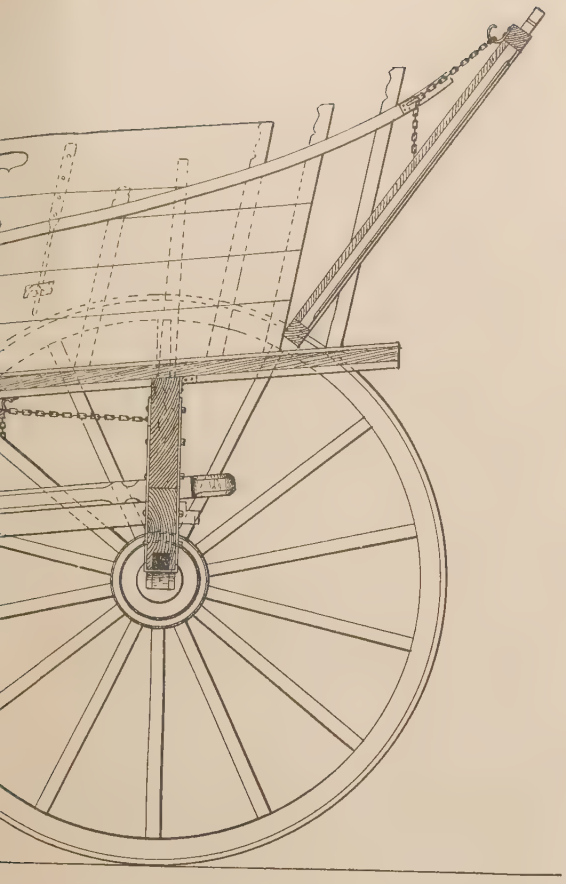


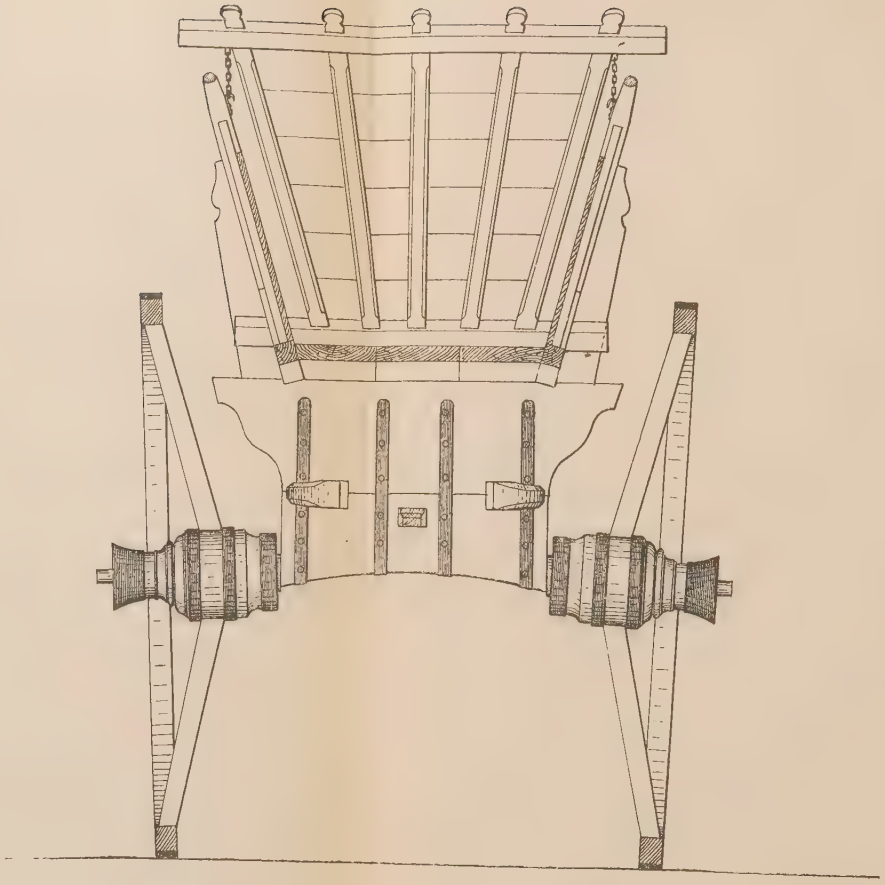


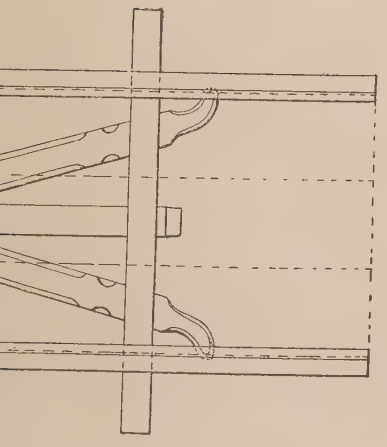


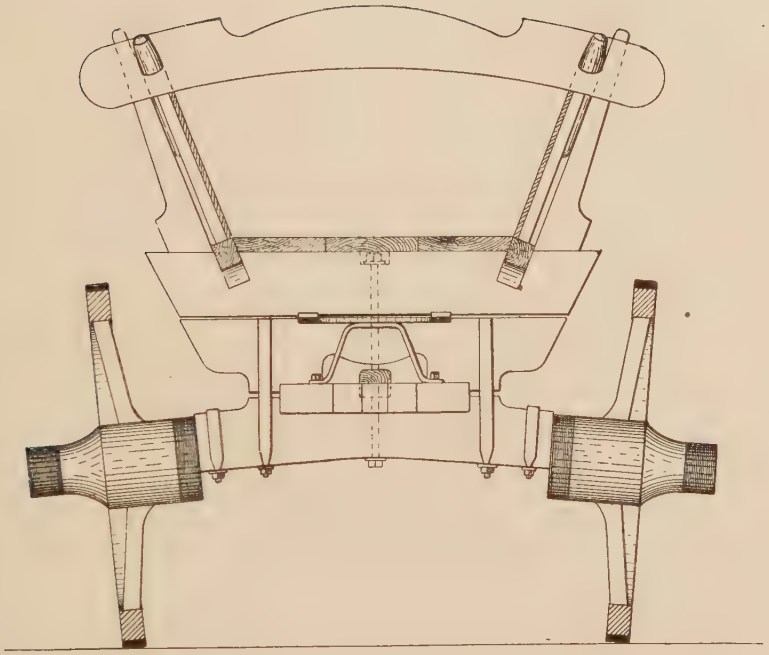


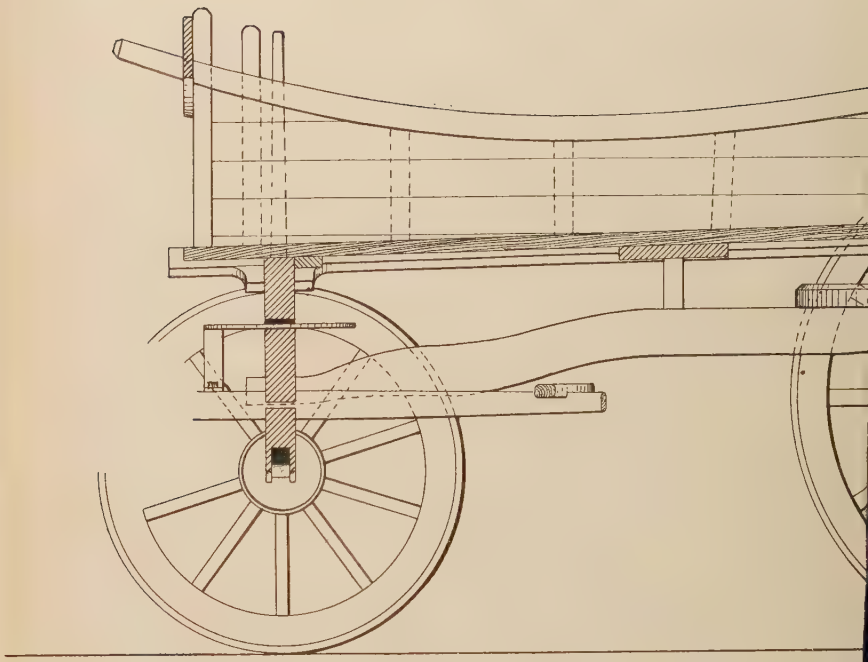
GELDERL

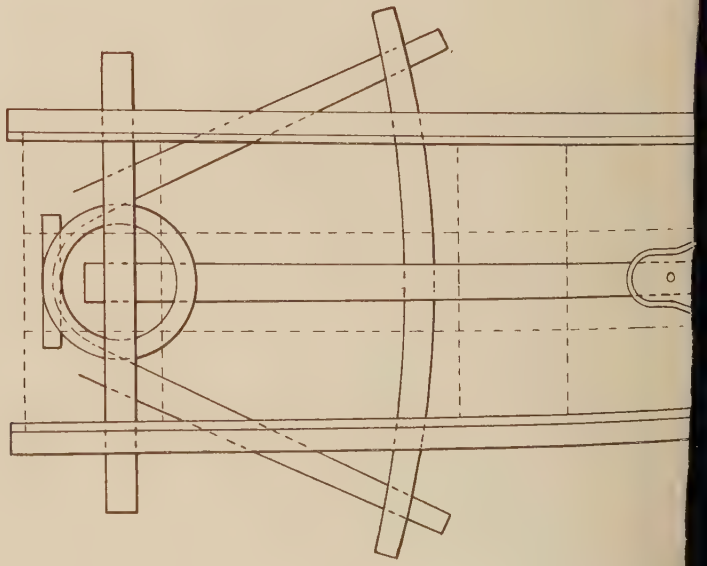




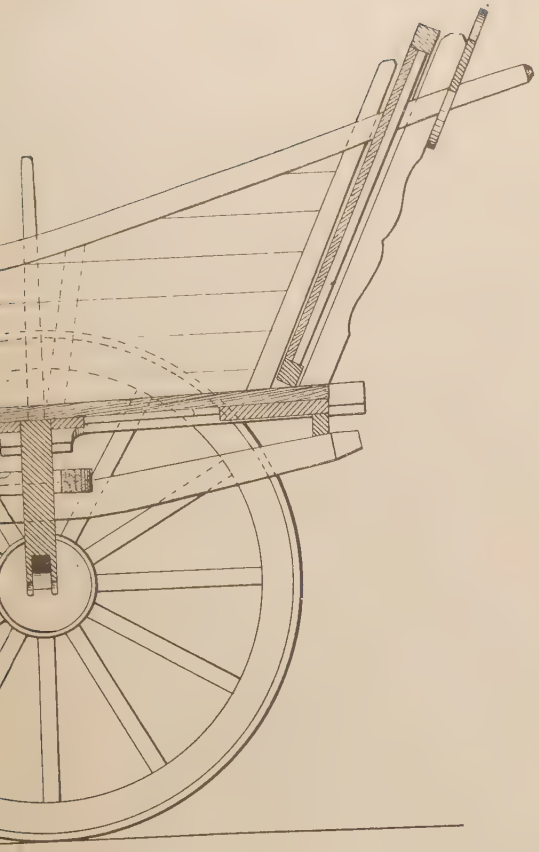


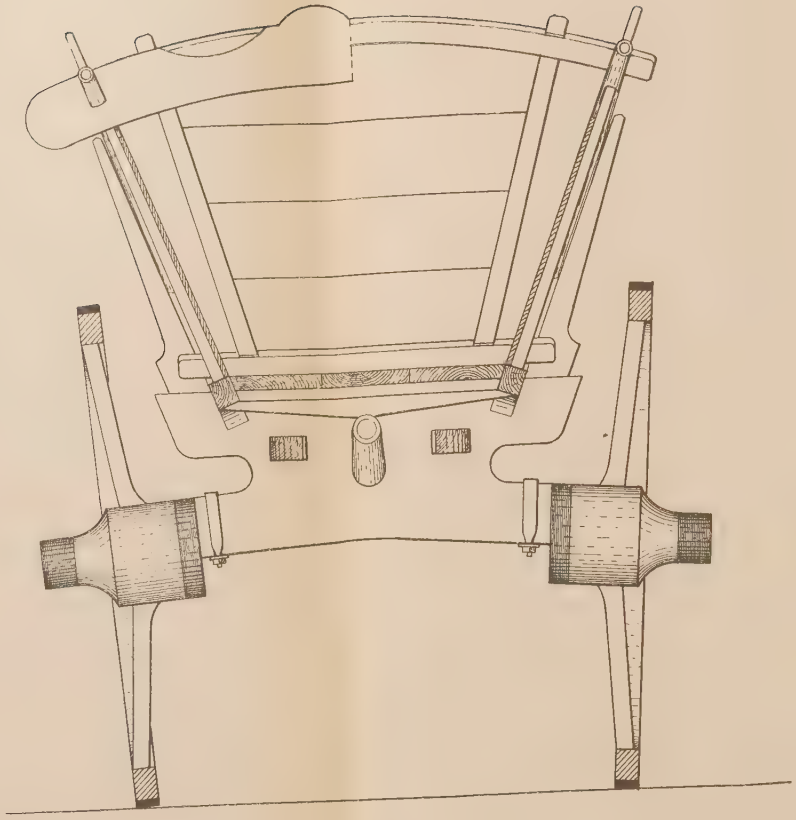


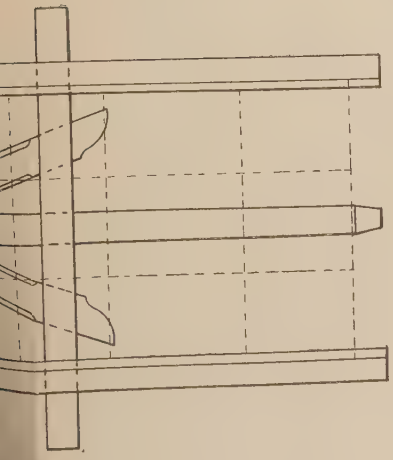




ZEELAN







veel beter zijn. Omtrent de verschillende wagens kunnen we nog het volgende opmerken:

De zeeuwsche wagen is over het algemeen sterk gebouwd en heeft de langboom uit een stuk, de slechte kleiwegen, die men daar vroeger en hier en daar nog vindt, dwongen een sterken wagen te bouwen, de hoogte van de bodem plank is middelmatig, de voorwielen zijn betrekkelijk klein, wat het draaien vergemakkelijkt, de helling der spaken wijkt bij de betere constructies weinig van den juisten stand af. De Groninger wagen is eveneens een sterke wagen de voorwielen zijn iets grooter de achterwielen iets kleiner dan bij de zeeuwsche van daar minder gemakkelijk draaien; de velgbreedte wordt bij de nieuwere wagens grooter genomen dan vroeger, de helling van assen en spaken is goed, de hoogte van het achterschamel is de kleinste die we vonden, waardoor het laden gemakkelijk wordt:

De wagen in Twenthe heeft een kromme dissel, kan daarmede ten minste gebruikt worden, de voorwielen zijn hoog. De lengte van de bodemplank en de radstand zijn het grootst van allen, de helling van spaken en assen vrij goed. De Geldersche en Utrechtsche wagen hebben zeer veel punten van overeenkomst, het zijn beide hooge wagens; opmerkelijk is dat vaak voor en achterwielen niet sporen zooals in de opgemeten exemplaren, bij deze wagens is de helling der spaken te sterk, bij oude wagens soms buitengewoon sterk. De assen zijn iets dunner dan bij de Gron. en Zeeuwsche wagens het draagvermogen dus ook iets kleiner. Het laden en lossen is door de hoogte van den wagen niet gemakkelijk.

De laadruimte bestaat bij allen uit een bak, gevormd door de bodemplank, de boorden en het voor- en achterschot.

Bij de meesten zijn de boorden naar voren verlaagd om dan weer wat op te loopen met het doel gemakkelijker te laden en te lossen, het bergen der lading wordt er echter niet gemakkelijker door.

Voor hooi, stroo enz. wordt meestal op de boorden een vierkant houten raam gelegd en daar op gestapeld, het voer krijgt dan een grootere breedte. Met of zonder polderboom wordt dan de lading vastgesjord om ze bij elkaar te houden.

REFERATEN.

UIT HET SCHEIKUNDIG LABORATORIUM:

I. AUTOREFERAAT VAN EENE VERHANDELING IN HET TIJDSCHRIFT „RECUEIL DES TRAVAUX CHIMIQUES DES PAYS-BAS ET DE LA BELGIQUE", DEEL XXVIII, BLZ. 354—367, GETITELD: „OVER DE VOLUMETRISCHE BEPALING VAN PHENOL VOLGENS DE METHODE VAN LLOYD, EN BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN TRIBROOMPHENOLBROMIDE EN HEXABROOMPHENOCHINON."

Naar aanleiding van de ongunstige beoordeeling der methode *Koppeschaar* ter bepaling van phenol door *Lloyd* (Journ. Americ. Chem. Soc. 27, 17) werden de oorspronkelijke methode van *Koppeschaar* en de door *Lloyd* voorgeslagen modificatie van deze methode met elkaar vergeleken. Daarbij bleek, dat de bezwaren, door *Lloyd* tegen de methode K. ingebracht, niet steekhoudend zijn en dat de door dezen onderzoeker aangegeven wijzigingen geen verbeteringen zijn.

Tribroomphenolbromide, $C_6H_2OBr_4$, heeft geen bepaald smeltpunt, maar smelt des te hooger naarmate de verhittingstijd korter genomen wordt; dit wordt veroorzaakt door een afsplitsing van broom reeds ver beneden 't smeltpunt. Behandelt men 0.3—0.5 gr. met 100 c.c. water, 5 c.c. geconcentreerd H Cl, 15 c.c. van een 12,5 pCt. K I oplossing en vervolgens met eenige c.c. chloroform en schudt sterk, dan wordt de verbinding practisch quantitatief ontleend volgens de vergelijking:

$$C_6H_2O\ Br_4 + 2\ KI = K\ Br + I_2 + C_6H_2\ Br_3\ OK.$$

Door verhitten van tribroomphenolbromide in een drogen CO_2 stroom op circa 140°, herhaaldelijk oplossen van het reactie product in chloroform en neerslaan met aether werd hexabroomphenochinon in zuiveren toestand verkregen. Dit product, 't welk niet tot kristalliseeren te brengen was, heeft eveneens geen smeltpunt, maar wordt bij circa 210° ontleed. Het bleek een zeer hoog mol. gew. te bezitten.

S. C. J. OLIVIER.

EENIGE GEGEVENS VOOR ZUIVELFABRIEKEN.

DOOR

S. LAKO.

Toen het instituut voor landbouwwerktuigen en gebouwen een jaar bestond ontving het een verzoek om in een zuivelfabriek het vermogen van het stoomwerktuig te meten om te zien of nog een nieuw werktuig door de machine kon getrokken worden. We verklaarden ons hiertoe bereid doch stelden de voorwaarde, dat ons gelegenheid moest gegeven worden alle metingen, die we van belang achtten uit te voeren. Daar hiertegen geen bezwaar bestond werden een paar indicateurs op den stoomcilinder geplaatst en onder het gewone werk een reeks diagrammen genomen. Ons doel was daarbij na te gaan hoeveel arbeid de verschillende werktuigen bij normalen gang verbruikten. Van toen af kwamen van tijd tot tijd dergelijke aanvragen, soms ook om een nieuw geleverde machine en ketel te beoordeelen. Steeds werd de zelfde weg gevolgd en van alle werktuigen in de fabriek gemeten hoeveel arbeid zij verbruikten. Op deze wijze kregen we langzamerhand materiaal, dat bij het beoordeelen van de installatie der fabriek ter vergelijking kon dienen.

Natuuurlijk werden hier en daar zeer afwijkende waarden gevonden, waren deze aan den hoogen kant dan wees dit op een slechte montage en was er aanleiding te adviseeren naar de fout te zoeken. Gewoonlijk werd bij het begin van het werk een diagram genomen van de machine met het ledige drijfwerk, werd dan een werktuig ingeschakeld, dan werd een nieuw diagram genomen en zoo telkens bij verandering van den toestand; zoo mogelijk werd tusschentijds nog een diagram van het ledige drijfwerk genomen, bij het

eindigen van het werk werd dit steeds gedaan. Door aftrekken vindt men dan de voor de verschillende werktuigen verbruikte arbeid, meestal krijgt men op deze wijze twee of drie cijfers die elkaar controleeren, waar een werktuig langen tijd aan het werk was, werden van tijd tot tijd diagrammen genomen, vooral waar de arbeid niet constant bleek, gebeurde dit om de vijf of tien minuten.

Van alle dus verkregen cijfers hebben we een lijst aangelegd, doch daar de werktuigen in de verschillende fabrieken nog al uiteenloopen was een vergelijking dezer cijfers zonder meer, niet uit te voeren.

We hebben daarom voor elk werktuig eenige groepen gemaakt en daarin de gevonden cijfers onder gebracht, thans is in elke groep een vergelijking mogelijk.

De onderzochte stoomwerktuigen waren van 15, 20, 25, 30 en 40 paardekrachten; voor de machine met het ledige drijfwerk vonden wij bij de machines van 15 p.k. het verbruik aan arbeid gemiddeld 3,5 p.k. als minimum 2,2 als maximum 5,2 p.k. bij 20 p.k. was hiervoor gemiddeld 4,7 p.k. min 3,4 max. 6,3 p.k.; bij 25 p.k. gemiddeld 6,6, min 6 max 7,5 p.k.; bij 30 p.k. gemiddeld 6,2, min 6 max. 6,5 p.k. bij 40 p.k. gemiddeld 10, min 9 max 11 p.k. noodig.

Als algemeen resultaat kan men hieruit opmaken dat de machine met het ledige drijfwerk ongeveer 25 % van het vermogen van de machine verbruikt, waar grootere getallen gevonden worden is het noodig de oorzaak te zoeken, men werpt de drijfriem af en meet de ledige machine dan kan blijken of de oorzaak in de machine of in het drijfwerk zit. Waar hulpassen gebruikt worden kan men deze ook uitschakelen, soms is een te sterk gespannen riem de oorzaak dat een paar paardekrachten verloren gaan, dan weer heeft een onjuist gesteld kussen hetzelfde gevolg.

Bij de centrifuges werden steeds de bijbehoorende werktuigen, pasteur en pompen tegelijk gemeten, onder het bedrijf is het onmogelijk deze af te zetten en afzonderlijk te meten daar hierdoor stoornissen in het bedrijf ontstaan. De volgende cijfers hebben dus steeds op dit complex van werktuigen betrekking. De gemeten centrifuges hadden een vermogen opklimmende van 1500 L. per uur tot 3000. Hierbij kon met het toenemen der capaciteit geen toe-

name van het arbeidsvermogen geconstateerd worden; wel moet dit het geval zijn, doch andere oorzaken hadden veel meer invloed, zoodat die toename daardoor verborgen werd.

Als gemiddelde vonden we voor een centrifuge met bijbehoorende werktuigen 2 p.k. er waren eenige die slechts 0,7 en 0,8 p.k. eischten doch andere vroegen 3,3 tot 3,7 p.k. Hier vooral moet toegezien worden dat de riemen niet onnoodig sterk gespannen zijn, dit is in de meeste gevallen de oorzaak van te veel arbeidsverbruik.

De onderzochte karns waren allen Holsteinsche karns meestal werkten 2 tegelijk met een gezamenlijk karnvermogen van 300 tot 500 L. de verbruikte arbeid schommelde tusschen 2 en 4 paardekracht voor beiden.

Karnkneders werden een twintigtal onderzocht. Ook hier was de verbruikte hoeveelheid arbeid zeer uiteenloopend en kon weinig verband opgemerkt worden tusschen de verwerkte hoeveelheid en de verbruikte arbeid.

Bij dit werktuig variëert de verbruikte arbeid sterk, meest neemt ze regelmatig toe, doch soms gaat dit onregelmatig als met schokken. er zijn ook gevallen waar eerst een toename en later een afname plaats vindt. Bij een vulling van 300—900 L. vonden we een arbeid van 1,6 tot 4,1 paardekracht van 1000 tot 1500 L. van 3,3 tot 8,3 p.k. van 1600 tot 1700 L. van 3 tot 6,8 p.k., als gemiddelde uit de reeks diagrammen. Hier is dus nog een wijd veld voor de studie der oorzaken van deze groote verschillen.

De groote verandering in de benoodigde hoeveelheid arbeid was oorzaak dat we om de vijf minuten een diagram namen we geven hier onder van eenige de gevonden resultaten.

	Victoria 1700 L.	Grasso 1600 L.	Simplex 1700 L.	Grasso 1100 L.
5 min.	3,2	4,6	2,8	3,3
10 „		4,6	2,8	3,7
15 „	2,7	4,7	3,3	3,3
20 „		4,5	3,2	3,1
25 „	2,9	6,3	2,8	3,1
30 „		6,5	2,6	2,8

	Victoria 1700 L.	Grasso 1600 L.	Simplex 1700 L.	Grasso 1100 L.
35 min.	3,0	5,9	3,5	3,5
40 „			3,4	3,4
45 „	3,7		3,3	3,9
50 „				5,3
55 „	4,1			6,2
60 „	4,9			
65 „	5,9			
Met water	6,9	7,9		3,6

Ook hier zal verdere studie noodig zijn om een goed inzicht in de plaats vindende variaties en hunne oorzaken te verkrijgen.

Ook eenige koelmachines werden gemeten de meeste hadden een vermogen van 15000 Cal. waarvoor als min. 3,2 p.k. als max. 6,5 p.k. gemiddeld 5 p.k. noodig waren. Bij een machine van 30000 Cal. vonden we slechts 3,2 p.k. doch bij navraag bleek, dat de machine in den laatsten tijd niet te best werkte, bij een ingesteld onderzoek bleek de veer van een der kleppen gesprongen zoodat de machine ongeveer met halve kracht werkte.

RESULTAAT

VAN DEN VERBOUW VAN VERSCHILLENDE AARDAPPELRASSEN IN 1910 AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

DOOR

DR. OTTO PITSCH

In onderstaande tabellen zijn de per H.A. omgerekende oogsten aan knollen van de aardappelrassen samengesteld, welke op de proefvelden der Rijks Hoogere Land, Tuin- en Boschbouwschool in 1910 verbouwd werden.

De door elk ras ingenomen oppervlakte bedroeg op 't Spijk (kleigrond) $^1/_4$ are, op den zandgrond ruim 1 are.

In de tabellen zijn de rassen zoodanig gerangschikt, dat daarin voor elke groep (vroege, midden-vroege en late) het in de lijst hooger geplaatste ras een grooteren oogst aan knollen (totaal) heeft opgeleverd dan het lager geplaatste.

De achter de zaaiers geplaatste letters B, C, N, E, en D beteekenen Bremer rooden, Cuilemburger rooden, Negenweker, Vroege Engelschen en Delicaat.

Als nadere toelichting tot de in de tabellen gegeven getallen, kan slechts gezegd worden, dat de oogst zoowel op den klei als ook op den zandgrond verre beneden het gemiddelde is geweest. Met uitzondering van een zeer klein aantal ($\pm$ 4) rassen zijn de planten van alle rassen abnormaal gegroeid, een verschijnsel wat ook bij de hier in de omstreken verbouwde aardappels tamelijk algemeen was; de bladeren der planten bleven klein en werden kroes.

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1910.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
	Groote	Kriel.	Totaal.				
Vroege.	H.L.	H.L.	H.L.	%	Kilo	H.L.	
Haantjes	152	88	240	14,3	2402		Tamelijk
Vroege roode Zwiebel.	160	24	184	15,8	2035	56	Slecht
Adorpers	112	56	168	14,7	1728	80	Slecht
Maike	96	48	144	14,9	1601	80	Slecht
Midlothian Earlij . .	96	40	136	14,5	1380	80	Goed
Beekema's	80	40	120	12,8	1075	96	Slecht
Hoorntjes	80	32	112	19,3	1513		Tamelijk
Juli	80	24	104	11,3	822	40	Tamelijk
Vroege blauwen . .	56	32	88	13,	800	96	Zeer goed
Blauwkiemen . . .	64	24	88	14,1	868	56	Tamelijk
Schoolmeesters . .	64	16	80	11,9	666	56	Tamelijk
Vroege Engelschen .	24	16	40	14,7	411	72	Goed
Gele muizen . . .	16	24	40	13,	364	40	Tamelijk
Midden vroege.							
Eigenheimers . . .	172	40	212	16,2	2404		Zeer goed
Oude grauwstam. .	96	40	136	17,3	1646	64	Tamelijk
Negenwekers . . .	80	32	112	13,2	1034	96	Tamelijk
Mr. Carol	72	32	104	14,1	1026		Tamelijk
Steengraafjes . . .	32	24	56	16,4	642	80	Tamelijk
Late.							
Eigenheim. (Kuipers)	400	40	440	17,3	5328	32	Uitmunt.
Ceres	304	80	384	13,4	3601		Slecht
Hallumer gelen . .	248	80	328	20,5	4708		Tamelijk
Cupido	240	80	320	15,4	3449		Slecht
Koningin Emma . .	216	72	288	14,9	3003		Slecht
Alida.	208	88	288	12,1	2439		Slecht
Silesia	200	80	280	19,0	3724	112	Slecht
Ingeborg	200	64	264	17,7	3270		Slecht
Zomer rooden. . .	200	64	264	20,3	3751		Tamelijk
Zaaier 22 (E × F) .	184	80	264	14,3	2642	112	Goed
Paul Kruger . . .	192	64	258	16,2	2925	80	Slecht
Odin.	160	56	216	15,4	2328		Slecht

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1910.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Ziekten.	Smaak.
	Grootte.	Kriel.	Totaal.				
	H.L.	H.L.	H.L.	%	Kilo.	H.L.	
Eureka	144	72	216	19,9	3008		Slecht
Felix.	144	72	216	16,2	2449		Slecht
Factor	144	72	216	13,6	2056		Tamelijk
Witte ruigen . . .	136	64	200	15,8	2212		Tamelijk
Zeeuwsche blauwen .	120	80	200	14,3	2002	96	Zeer goed
Turken	120	80	200	14,7	2058	96	Slecht
Gloria mundi	120	80	200	13,4	1876	32	Slecht
Gevlekte Engelschen	128	64	192	20,5	2755		Goed
Zaaier 5 (E × T) .	144	32	176	17,1	2106	72	Tamelijk
Richters imperator .	136	40	176	14,9	1835	96	Slecht
Fürst zur Lippe . .	136	40	176	14,9	1835	80	Slecht
Gloria	136	40	176	14,7	1811		Slecht
Jaune d'Or.	120	56	176	16,9	2082		Slecht
Zaaier 33 (E × T) .	96	80	176	14,7	1811	64	Goed
Amylum.	120	40	160	20,5	2296		Slecht
Reichskanzler . . .	96	64	160	18,4	2060	80	Slecht
Juweel	112	40	152	14,7	1564	80	Slecht
Zaaier 19 (E × T) .	104	40	144	16,	1612		Tamelijk
Cuilenburger rooden.	80	56	136	14,9	1418	96	Tamelijk
Juno	80	56	136	17,9	1704	72	Slecht
Ronde wolkammers .	96	40	136	13,6	1294	80	Goed
Zaaier 25 (D × S) .	96	32	128	17,3	1550	48	Zeer goed
Avenir	88	40	128	18,2	1630		Goed
Rothaut	80	48	128	13,6	1218	112	Slecht
Geldersche Kralen .	72	48	120	15,8	1327	80	Goed
Zaaier 17 (E × T) .	64	40	104	17,5	1274	36	Zeer goed
Lange wolkammers .	40	32	72	11,3	569	96	Goed
Fortuna	32	24	56	14,7	546	80	Tamelijk
Hamburger rooden .	40	24	64	18,2	815	56	Tamelijk
Duitsche rooden . .	16	8	24	17,	285	64	Tamelijk

VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1910.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Ziekten.	Smaak.
	Groote	Kriel.	Totaal.				
Vroege.	H.L.	H.L.	H.L.	%	Kilo		
Haantjes	204	35	239	14,7	2437		Zeer goed
Juli	185	43	228	13,4	2120		Tamelijk
Avenir	185	43	228	16,6	2644		Goed
Adorpers	150	43	193	12,8	1717		Tamelijk
Schoolmeesters . .	169	14	183	13,6	1738		Slecht
Gele muizen . . .	143	28	171	13,9	1663		Goed.
Beekema's	100	45	145	13,9	1410		Slecht.
Westlanders . . .	85	21	106	14,7	1090		Tamelijk
Vroege blauwen . .	78	21	99	13,2	914		Zeer goed
Vroege Engelschen .	57	8	65	13,	591		Goed
Midden vroege.							
Eigenheimers . . .	250	35	285	15,1	3012		Zeer goed
Mr. Carol	171	21	192	14,3	1920		Tamelijk
Oude grauwstam . .	86	35	121	15,8	1338		Goed
Late.							
Zeeuwsche blauwen .	374	136	510	14,1	5033		Goed
Factor	340	42	382	12,8	3422		Slecht
Geldersche Kralen .	271	59	330	14,7	3395		Tamelijk
Animo	221	51	272	16,	3046		Tamelijk
Zaaier 25	212	51	263	14,7	2706		Goed
Zaaier 33	212	51	263	14,1	2595		Tamelijk
Zaaier 22	212	51	263	14,3	2630		Tamelijk
Cuilemburger rooden	204	51	255	14,3	2550		Tamelijk
Zaaier 5	204	51	255	15,4	2748		Tamelijk
Avenir	204	34	238	16,2	2698		Goed
Zaaier 19	187	51	238	15,8	2632		Tamelijk
Reichskanzler . . .	187	34	221	16,	2475		Slecht
Felix.	170	42	212	14,9	2211		Slecht
Hamburger rooden .	170	34	234	12,1	1727		Tamelijk
Zaaier 17	102	34	136	16,	1523		Tamelijk
Delicaat.	85	34	119	13,6	1132		Tamelijk

KRUISINGEN VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1910.

(KRUISING UITGEVOERD IN 1909).

No.	Kruising.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan zetmeel.	Oogst aan zetmeel per H.A.	Zieken.	Smaak.
		Groote.	Kriel.	Totaal.				
		H.L.	H.L.	H.L.	%	Kilo.	H.L.	
6	B × C	268	35	303	13,6	2884		Tamelijk
7	N × E	258	33	291	13,	2648		Slecht
3	N × E	223	35	258	13,6	2456		Tamelijk
18	D × E	181	32	213	13,6	2027		Slecht
19	D × E	178	35	213	11,5	1714		Tamelijk
15	B × C	166	47	213	14,7	2191		Tamelijk
20	D × E	153	51	204	14,1	2013		Slecht
2	N × E	143	59	202	10,4	1470		Slecht
26	D × E	143	53	196	14,7	2016		Slecht
13	B × C	153	40	193	13,4	1810		Goed
21	D × E	133	38	171	11,9	1424		Slecht
22	D × E	102	32	134	16,2	1519		Slecht
10	B × C	107	19	126	13,6	1199		Slecht
1	N × E	100	25	125	12,1	1058		Slecht
5	N × E	71	19	90	12,1	762		Slecht
17	D × E	71	14	85	11,3	672		Slecht
24	D × E	57	23	80	9,4	526		Zeer sl.
23	D × E	35	7	42	11,1	326		Slecht

OOGST AAN KNOLLEN VAN UITGEZOCHTE PLANTEN.

VAN HET RAS EIGENHEIMERS.

No. 6. 244 H.L. is gelijk aan 113,5 pCt. van de niet uitgezochte planten.
„ 1. 238 „ „ „ „ 110,6 „ „ „ „ „ „
„ 2. 220 „ „ „ „ 106,7 „ „ „ „ „ „
„ 3. 220 „ „ „ „ 106,7 „ „ „ „ „ „
„ 4. 202 „ „ „ „ 98 „ „ „ „ „ „
„ 5. 190 „ „ „ „ 92,2 „ „ „ „ „ „

Niet uitgezochte planten 206 H.L.

Het kriel is niet afzonderlijk bepaald, omdat er slechts weinige kleine knollen in de parjen aanwezig waren.

OOGST VAN UITGEZOCHTE PLANTEN.

VAN HET RAS RONDE WOLKAMERS.

No.	1.	202	H.L.	gr.,	35	H.L.	kr..	totaal	237	H.L.	is	gelijk	aan	182,3	pCt.	v.	d.	niet	uitgez.	pl
„	25.	196	„	„	29	„	„	„	225	„	„	„	„	173,1	„	„	„	„	„	„
„	15.	190	„	„	35	„	„	„	225	„	„	„	„	173,1	„	„	„	„	„	„
„	2.	178	„	„	35	„	„	„	213	„	„	„	„	163,7	„	„	„	„	„	„
„	20.	178	„	„	35	„	„	„	213	„	„	„	„	163.7	„	„	„	„	„	„
„	17.	172	„	„	29	„	„	„	201	„	„	„	„	154,6	„	„	„	„	„	„
„	13.	160	„	„	35	„	„	„	195	„	„	„	„	150	„	„	„	„	„	„
„	12.	160	„	„	29	„	„	„	189	„	„	„	„	145.3	„	„	„	„	„	„
„	7.	148	„	„	29	„	„	„	177	„	„	„	„	136,1	„	„	„	„	„	„
„	6.	142	„	„	35	„	„	„	177	„	„	„	„	136,1	„	„	„	„	„	„
„	22.	142	„	„	32	„	„	„	174	„	„	„	„	133,8	„	„	„	„	„	„
	9.	130	„	„	35	„	„	„	165	„	„	„	„	127	„	„	„	„	„	„

Niet uitgezochte planten 107 H.L. grooten, 23 H.L. kriel, totaal 130 H.L.

AARDAPPELROOIER

DIE DE AARDAPPELS SCHOON IN DE MAND LEVERT;

DOOR

S. LAKO.

In 1904 was door den Veenkolonialen boerenbond een prijs uitgeloofd voor bovengenoemd werktuig. Deze prijs kon niet toegekend worden en men besloot het volgende jaar de proef te herhalen. In dit jaar werd het instituut voor landbouwwerktuigen en gebouwen geopend en het Hoofdbestuur van den bond verzocht hieraan medewerking bij het onderzoek, waaraan voldaan werd.

Een tiental werktuigen van zeer uiteenloopende constructie waren dit jaar aangeboden, doch slechts een zevental verschenen.

Die constructies, welke vooraan een schop en daarachter een kettingrooster, door het wiel in beweging gebracht, hadden, konden aardappels en loof van den grond scheiden, de overigen verstopten. Om den arbeid zoo gering mogelijk te maken, is het zaak dat de grond zoo snel mogelijk verwijderd en niet onnoodig hoog opgevoerd wordt. Dit nu werd door eenige machines, vooral die van de Wed. E. Zwalve te Oude Pekela zeer goed uitgevoerd, doch een tweede moeielijkheid, het scheiden der aardappels van loof en onkruid werd niet, of zeer onvolkomen bereikt. Aan de inzenders werd geen bekroning doch een vergoeding voor de gemaakte onkosten gegeven en besloten het volgende jaar de proef te herhalen en de leiding op te dragen aan den directeur van het instituut en een commissie van drie leden.

In 1906 dongen een viertal inzenders naar den prijs, doch ook thans kon geen enkele bekroond worden; voortdurend hadden de inzenders met tegenspoed te kampen

op een buitengewoon geschikten akker zonder onkruid en met geheel afgestorven loof werd met de machine der Wed. E. Zwalve éénmaal een wipkar vol aardappels verkregen doch ook thans kon van bekronen geen sprake zijn.

In 1907 waren drie werktuigen aangeboden, die het vorige jaar reeds mede gedongen hadden; wel waren enkele wijzigingen aangebracht, doch dit bleken geen verbeteringen te zijn. De korte tijd waarin men met de werktuigen praktische proeven kan nemen, bleek een groote moeielijkheid, komen bij een beproeving bezwaren te voorschijn en meent men deze door een wijziging te kunnen ondervangen dan is vaak, als de wijziging is aangebracht, de campagne afgeloopen. Dit klemt te meer, daar de mededingers niet al hun tijd aan dit werktuig kunnen geven, doch dit tusschen hun gewone werkzaamheden moeten doen.

In 1908 was slechts een werktuig aangeboden, door een inzender die tot nu toe niet mede gedongen had, het resultaat was zeer onbevredigend.

In 1909 werd geen wedstrijd gehouden daar geen werktuigen waren aangeboden. Het scheen dat men op het doode punt gekomen was en dat men de wedstrijden zou moeten staken.

Het Hoofdbestuur van den bond besloot echter nog een krachtige poging te wagen en wist uit de afdeelingen en van belangstellenden voldoenden steun te verkrijgen, om een nieuwen wedstrijd uit te schrijven waarbij ditmaal een prijs van 8000 gld. uitgeloofd werd voor een aard appelrooimachine, die aan de navolgende eigenschappen moet voldoen:

a. vervaardigd uit deugdelijk materiaal;
b. zoo licht mogelijk gebouwd;
c. gemakkelijk uit en in het werk te zetten;
d. gemakkelijk vervoerbaar;
e. in werking gesteld, door drie paarden kunnen worden getrokken.

Voorwaarden van Bekroning.

De machine moet de aardappels van loof en grond gezuiverd in een korf of bak verzamelen.

De machine moet de capaciteit bezitten, dat er per dag minstens één halve Hectare aardappels mede gerooid kan worden.

De machine moet vóór de bekroning toegekend wordt minstens 10 H.A. aardappels naar genoegen van de in sub. 5 genoemde commissie uit den grond werken.

De bekroonde machine moet te koop gesteld worden voor den Veenkolonialen boerenbond naar een prijs van *f* 500,— á 650,—.

De beproeving der machine geschiedt onder leiding van den directeur van het Instituut voor Landbouwwerktuigen en gebouwen te Wageningen, bijgestaan door een Jury en een afgevaardigde van iedere landbouwvereeniging, die mede gewerkt hebben tot het uitschrijven dezer prijsvraag, welke in het hoogste ressort over deugdelijkheid en werking der machine beslissen.

Namens het Hoofdbestuur van den V. B. B.:

J. P. BOER, *Voorzitter.*

J. T. SCHURINGA, *Secretaris.*

Bovenstaande circulaire werd in ruime mate verspreid doch ook dit jaar werd niettegenstaande de groote uitgeloofde belooning slechts één werktuig aangeboden en wel door de Gebr. Baas te Wildervank.

Dit werktuig bestaat uit een wagen, tusschen de voorwielen bevindt zich de schop die onder de rijen aardappels doorloopt en deze met den grond opneemt. Daarachter bewindt zich een stilstaande hellende rooster, boven dezen rooster loopt over twee schijven een dubbele ketting zonder eind waartusschen een aantal ijzeren harken, die bij het bewegen van den ketting den grond van de schop nemen en over den rooster schuiven, deze valt door den rooster heen; een bizondere inrichting voor het schoonmaken dezer harken is op zeer doelmatige wijze aangebracht. Aardappels, loof en onkruid worden nu op een steiler staand latten doek zonder eind gebracht, waarop kleine tanden geplaatst zijn de aardappels rollen er af en komen op een lattendoek te recht, loof en onkruid worden door de tanden medegevoerd en achter uitgeworpen. Terwijl de dubbele ketting en het groote lattendoek zich in de

lengte der machine bewegen loopt het smalle lattendoek, waarop de aardappels vallen, dwars door de machine en kan door een hefboom stil gezet worden, het steekt eenige centimeters buiten de machine uit, onder het eind is een steunplaats voor een mand aangebracht.

Bij de vroeger onderzochte machines werden alle loopende deelen steeds van de wielen uit in beweging gebracht, waardoor onder minder gunstige omstandigheden een slepen van het wiel en daardoor stilstand van alle deelen ontstond, bij deze machine is als beweegkracht een kleine motor onder het lattendoek, dat loof en onkruid verwijdert, geplaatst. Hierdoor is bereikt dat de trekkracht der paarden alleen voor het voortbewegen der machine gebruikt wordt, twee flinke paarden zijn als bespanning voldoende daarenboven wordt, als een oogenblik veel grond komt en de paarden zwaar moeten trekken en daardoor langzamer vooruitkomen of een oogenblik stilstaan, schop en rooster dadelijk gereinigd en gaat het werk weder ongestoord zijn gang. Hier is dus een geheel nieuw denkbeeld in toepassing gebracht.

Deze machine heeft op verschillende dagen op verschillende stukken land voor de commissie gewerkt, op 15 Sept. was te Stadskanaal de directeur van het instituut daarbij aanwezig, de grond was vrij vochtig en de aardappels zaten diep, zoodat een groote hoeveelheid grond moest verwerkt worden, het gevolg was dat de harken met groote snelheid moesten loopen, daar anders door den vochtigen grond verstoppingen ontstonden. Onder deze omstandigheden liet het werk veel te wenschen over, ongeveer de helft der aardappels was beschadigd, zoodat geen leverbaar produkt gewonnen werd.

Onder deze omstandigheden werd besloten nog eenige proeven te nemen en den inzender gelegenheid gegeven enkele wijzigingen aan te brengen.

Den 26 Sept. werd in Borgercompagnie gewerkt op twee verschillende stukken; Paul Kruger, Thorbecke en Landskroon waren de soorten die gerooid werden. Hier zaten de aardappels minder diep en was de grond lichter, hierdoor en ook door de aangebrachte wijzigingen vlotte het werk zeer goed, zonder eenige stoornis werd den geheelen dag gewerkt, een man naast de machine loopende

had geregeld werk om de aardappels in een er naast rijdende wipkar te storten, was de wipkar vol dan werd ze door een andere vervangen. De beschadiging der aardappels was hier veel minder; bij het nazien bleek bij de Paul Kruger 20 %, bij de Thorbecke 8 % en bij de Landskroon 2 % beschadigd te zijn. Ter vergelijking begaf de jury zich naar een nabij gelegen veld waar men bezig was de Paul Kruger op de gewone wijze te oogsten. Hier werd eveneens het percentage der beschadigde aardappels bepaald dit bleek 9 % te bedragen.

Onder deze omstandigheden meende de Jury en de directeur van het instituut voor landbouwwerktuigen en gebouwen eenstemmig dat deze machine aan de in het bovenstaand programma gestelde eischen voldaan had en dus bekroond moet worden, ze stelden dit dan ook aan de afgevaardigden der afdeelingen voor. Den 3en Oct. werd een vergadering gehouden, doch de directeur van het instituut kon deze wegens ambtsbezigheden niet bijwonen. Het bleek dat vele afgevaardigden ongenegen waren de bekroning toe te kennen wegens grootere beschadiging in vergelijking met handwerk en omdat de machine niet onder alle omstandigheden uitstekend werk leverde, doch een besluit werd niet genomen maar besloten een tweede vergadering met genoemden directeur te houden deze had 19 Oct. plaats.

Hadden in de eerste vergadering de Jury-leden reeds getracht de vergadering te overtuigen dat het billijk was deze machine te bekronen wegens het voldoen aan alle eischen van het programma, thans waagde de directeur van het instituut een nieuwe poging; hij wees er op welke groote moeielijkheden voor een nieuwe vinding te overwinnen zijn, dat het onbillijk is te verlangen dat één werktuig onder alle omstandigheden uitstekend werk zal leveren, hij herinnerde er aan, dat voor verschillende gronden verschillende soorten ploegen noodig zijn en dat men ook voor dit werktuig, voor verschillende omstandigheden eenige wijziging in de constructie zal moeten zoeken, doch dat zijns inziens aan de uitgeschreven prijsvraag voldaan was en de machine bekroond moest worden, doch het mocht niet baten, met 44 stemmen tegen 26 en 3 blanco werd het voorstel der Jury verworpen.

De directeur van het instituut gaf thans te kennen van verdere medewerking met den bond op de tot nu toe gevolgde wijze te moeten afzien, waar Jury en instituut eenstemmig verklaren dat de machine bekronenswaardig is, gaat het niet aan dit eenvoudig ter zijde te leggen; wil men zulks doen, dan heeft men instituut noch Jury noodig.

Voorgesteld werd nu het denkbeeld, reeds in de vorige vergadering geopperd, om de Gebr. Baas een tegemoetkoming toe te kennen; doch daar in de aanvrage om medewerking aan den wedstrijd voorop gesteld was, dat geene tegemoetkomingen zouden worden uitgekeerd, kon dit voorstel niet in behandeling worden genomen. Men besloot daarom, dat de Jury zich tot de afdeelingen zou richten met het verzoek, hierop terug te komen en alsnog een tegemoetkoming toe te staan. Besloten is, ten slotte, de helft van de uitgeloofde som aan den inzender uit te keeren.

PFLANZENPHYSIOLOGISCHE VERSUCHE UND DEMONSTRATIONEN

VON

Dr E. GILTAY

(WAGENINGEN — Holland).

I.

Es möge mir gestattet sein, die Art zu erläutern, in der ich wichtige Sachen, namentlich aus der Physiologie im weiteren Sinne (also incl. der Biologie) vorführe. [1])

Für diesmal gebe ich Versuche über die Bewegung des Protoplasma's und über die Transpiration.

1. PLASMA-BEWEGUNG.

A. BEDEUTUNG DER NORMALEN ATMUNG FÜR DIESELBE.

Es gehört die Vorführung davon, dass die normalen Funktionen aufhören, wenn die gewöhnliche Atmung nicht mehr stattfindet, wohl zu den wichtigsten Demonstrationen aus der Physiologie. Bequem kann dies bekanntlich gezeigt werden für äusserlich leicht wahrnehmbare Prozesse, wie z. B.

---

1) Der Vollständigkeit wegen, weise ich auf einige frühere Publikationen hin, deren Inhalt, wenigstens theilweise, unter obigen Titel hätte fallen können. Es sind dies:

In der *Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht*, Nov. 1906: Zwei Versuche über das Schweben kleiner Körper in der Luft; in *Pringsh. Jahrb.* Bd. XL (1904) S. 368 und ff. und ibidem Bd. XLIII (1906) S. 468 u. ff.: Ueber die Bedeutung der Krone und über das Farbenunterscheidungsvermögen der Insekten; in der *Zeitschrift für Botanik*, 2er Jahrgang, 1910, S. 305 u. ff.: Betrachtungen und Versuche über Grundfragen beim Geotropismus der Wurzel.

für die geotropische Wurzelkrümmung; es ist aber wichtig, die Sache auch für eine innere, wahrscheinlich fundamentale Funktion, wie die Plasma-Bewegung ist, zu zeigen.

Der betreffende Versuch wird am besten ausgeführt mit den bekannten Haaren an den Staubfäden bei *Tradescantia virginica*. Wahrscheinlich wurde er schon von vielen probiert; aber verschiedene Schwierigkeiten stehen mutmasslich der allgemeineren Beliebtheit des wichtigen Experiments im Wege. Es dürfte daher Folgendes zu bemerken am Platze sein.

α. Beschaffung der Blüten.

Es wird öfters die Meinung angetroffen, dass Tradescantia-Blüten in der Kälteren Zeit schwierig zu haben sind. Jedenfalls aber gilt dies nicht für den Anfang derselben. Es wird zwar die Blütezeit auf Juni-September angegeben, aber bei etwas Pflege blüht die Pflanze bis tief in den Herbst hinein. Wenn die Exemplare in einem etwas trocknen Sommer zu vergilben anfangen, werden die schlechteren Theile entfernt, die Erde wird gelockert, es wird fleissig gegossen, eventuell auch etwas Jauche gegeben. Etwa Anfang Oktober wird vermittels gewönlicher Fenster ein kleines Glashaus um die Pflanze herum gebaut, welches bei Nachtfrost bedeckt wird, und unter diesen Umständen ist es leicht bis halb November oder noch später Blumen zu haben. Übrigens kann die Pflanze auch im Gewächshaus gezogen werden, und man hat dann bisweilen zu jeder Jahreszeit Blüten.

Dass die Blüten mittags kaum mehr zu haben sind, kann ich nicht bestätigen [1]; ich habe sie immer den ganzen Tag zur Verfügung gehabt. Übrigens können auch in der Entwickelung vorgeschrittene Knospen sehr wohl Verwendung finden. Wenn mitten im Winter Blüten fehlen, gebrauche ich dieselben sogar öfters.

β. Vorbereitung der Haare für den Versuch.

Ich ziehe bei weitem eine Gaskammer vor mit losem Deckel, und zwar nach folgendem, von jedem Mechaniker

1) W. Kühne, in: Zeitschr. f. Biologie, Neue Folge, 17er Bd. (der ganzen Reihe Bd. 35) S. 43 u. ff.

herzustellenden Modell. Unten ist eine Glasplatte; hierauf ist ein kupfernes Mittelstück gekittet, in welchem sich an beiden Endflächen Zuleitungsröhren befinden. Der Deckel ist gleichfalls aus Kupfer gearbeitet, und hat in der Mitte ein Loch, das mit aufgekittetem Deckglas geschlossen ist.

Für den Gebrauch wird zunächst der Deckel abgenommen, und umgekehrt auf den Tisch gelegt. Auf die jetzt nach oben gekehrte Untenfläche des Deckglases wird ein etwas grosser Tropfen Wasser gebracht, und hierin nicht zu wenige Haare. Jetzt stellt sich aber eine nicht unbeträchtliche Schwierigkeit ein. Die Haare schwimmen nämlich auf der Oberfläche des Wassers, und es gilt dieselben unterzutauchen [1]), ohne dass die Berührung des Wassers mit der Luft zu sehr eingeschränkt wird. Durch Auflegen eines Deckglases liesse sich das Erwünschte natürlich nicht erreichen. Am besten ist mir die Sache gelungen durch Auflegen eines kleinen Gitters aus Silberdraht, in etwa Deckglasgrösse, welches aus ungefähr 15 Drähten besteht und an den Ecken mit etwas Paraffin dem Deckglas aufgekittet wird. Wenn das Gitter aufliegt, bemerkt man oft, dass man zu wenig Wasser verwendet hat, und giebt also noch etwas nach.

Jetzt wird der Deckel, zunächst ohne Kitt, in der richtigen Stellung auf die Dose gelegt, und nachgesehen, ob sich geeignete Zellen vorfinden. Fast immer sind wenigstens einige da, die durch das Gitter untergetaucht gehalten werden, die also ein gutes Bild liefern, und deutliche Plasmabewegung zeigen. Ist dies der Fall, dann merkt man sich ungefähr die Stelle, und kittet jetzt den Deckel auf, am besten mit Lanolin, zu beziehen von Merck in Darmstadt. Dies alles kann leicht ausgeführt werden, weil sich der Deckel gut hantieren lässt. Mit einer Gaskammer, wie das in Fig. 133 S. 243 von Detmer's Praktikum abgebildete Exemplar, würde sich die Sache viel schwieriger machen lassen.

Die Gitter werden gereinigt durch Ausglühen. Dies darf

1) Liesse man die Haare an der Oberfläche, dann würde das Bild so schlecht sein, dass sich das Plasma gar nicht erkennen liesse, und zwar wegen der stärkeren unregelmässigen Ablenkungen, die das durchstreichende Licht, besonders durch die ziemlich ausgeprägten Wandzeichnungen, dann erfahren würde.

jedoch nicht unmittelbar in der Bunsen-Flamme geschehen, dann würden sich die Löthstellen lösen. Gefahrlos jedoch kann die Erhitzung ausgeführt werden, wenn man das Gitter auf ein Stückchen rothes Kupferblech legt, und dies erhitzt, bis der Draht schwach zu glühen anfängt. Durch gelegentliches Pressen zwischen solchen Kupferstückchen wird das Gitter auch flach behalten.

γ. Vorbereitung zur Gewinnung des einzuführenden Gases.

Natürlich ist das hier Erforderliche vorher geschehen, so dass man sofort mit dem Durchleiten anfangen kann, wenn das sub β Beschriebene ausgeführt ist.

Öfters wird Wasserstoff durchgeleitet, um das Oxygenium der Luft loszuwerden. Mit Unrecht jedoch, denn mit diesem überaus leichten Gase dauert es oft sehr lange, bevor die Plasmabewegung aufhört. Detmer (l. c. S. 244) z. B. spricht von mehreren Stunden. Doch braucht es bei *Tradescantia*, nur wenige Minuten zu erfordern um Stillstand zu erreichen. Man hat nur Luft zu verwenden, welcher der Sauerstoff mit glühendem Kupfer entzogen wurde. Mir scheint auch ohnehin auf diese Weise der Versuch schlagender, als wenn man ein ganz fremdes Gas wie Wasserstoff benutzt. Zwar steht dem Gebrauch der vom Sauerstoff beraubten Luft eine Schwierigkeit im Wege; diese lässt sich aber, wie ich zeigen werde, sehr gut vermeiden.

Fur die Bindung des Sauerstoffs verwende ich sehr poröses Kupfer, welches als Oxyd, unter der Bezeichnung *Cuprum oxydatum purum ponderosum granulatum* wieder von Merck bezogen wurde.

Ich ziehe vor, dies in einem Eisenrohr zur Verwendung zu bringen, weil Glas zu leicht springt. Mein Rohr ist circa 75 Cent. lang und nahezu 4 Centim. weit. Der besseren Haltbarkeit wegen, wurde ein Mannesmannrohr gewählt. Die oben erwähnte Schwierigkeit besteht nun in dem Anbringen der Zu- und Ableitungsröhrchen. Vergebens habe ich mehrere Formen von Schraubenverschlüssen versucht. Schliesslich bin ich dazu übergegangen, an beiden Enden Kupferscheibchen anbringen zu lassen, welche an das Hauptrohr und an die Zu- und Ableitungsröhrchen einfach

angelöthet wurden [1]), was sofort ein gutes Resultat gab, da, als das Rohr unter Wasser gebracht und am einen Ende mit Kautschuk gut verschlossen wurde, von dem im Stahlzylinder komprimierten Oxygenium, welches man durch das andere Ende einführte, nichts an den Löthstellen hervortrat.

Die Reduktion des Kupfers findet mit einem Fletcher-Ofen statt. Der Wasserstoff wurde zuerst in gewöhnlicher Art aus Zink und Säure bereitet. Später jedoch wurde bei weitem vorgezogen, in Stahlzylindern komprimiertes Hydrogenium zu verwenden. Um die Stärke des Zutritts beurtheilen zu können, wird dieses Gas zunächst durch eine mit etwas Schwefelsäure gefüllte Waschflasche geführt. Es wurde hier kein Wasser verwendet um keinen Wasserdampf mitzuführen: man beurtheilt ja am besten an dem austretenden Dampf, bis wie weit die Reduktion fortgeschritten ist. Das austretende Gas streicht durch eine ähnliche Waschflasche mit etwas Wasser. Zur Sicherheit habe ich an jeder Seite auch noch eine leere Waschflasche eingeschaltet, um zu verhindern, dass durch eventuell umgekehrte Strömungsrichtung Wasser in das Mannesmannrohr, oder Schwefelsäure in den Gaszylinder treten konnte.

Man muss nicht zu schnell Gas durchleiten, weil sonst zu viel Hydrogenium verloren geht. Auch bei langsamem Durchführen verlässt doch immer noch etwas von diesem Gas das Rohr. Ist die Blasenzahl, in der Minute z. B., zu jeder Seite des Rohrs ungefähr gleich, dann ist die Reduktion nahezu beendet, was kontrolliert werden kann, indem man versucht, ob noch austretender Dampf sichtbar ist, natürlich unter Fortschaffung der beiden Waschflaschen an der Austrittsöffnung.

Das Rohr wird mit verschlossenen Enden bewahrt, weil sonst das Kupfer sich mit gewöhnlicher Luft langsam oxydieren würde.

δ. Gasdurchleitung.

Weil bei mir der Ofen mit dem vorgeschalteten Perspirator auf einem Wandtisch aufgestellt steht, während das

1) Es geschah dies so, dass zuerst das Zu- resp. Ableitungsröhrchen mit Kupfer auf das Plättchen gelöthet wurde, und dann das Plättchen mit Silber an das Hauptrohr.

Mikroskop sich im Innern des Zimmers befindet, wird das Reduktionsrohr zunächst mit einem Zuleitungsrohr von 3 Millim. innerer Weite und etwa 4 Meter Länge verbunden, welches unter dem Fussboden hindurchgeht. [1]) Es wird dann der Ofen angezündet, und sobald das Reduktionsrohr schwach glüht, auch die Verbindung mit der Gaskammer hergestellt, natürlich mit Kautschukrohr. Der soeben erwähnte metallische Theil der Zuleitung bringt den Vortheil mit sich, dass der Stickstoff gekühlt die Gaskammer erreicht; ein eingeschaltetes Thermometer zeigt fast gar keine Steigung. Mit der Gaskammer ist schliesslich noch ein U-Röhrchen mit etwas Wasser verbunden, um den Stickstoff gegen die Luft abzuschliessen, und auch, um die Stromstärke zu zeigen. [2])

Die Durchleitung wird zunächst etwas schneller vorgenommen, um die gewöhnliche Luft aus der Zuleitung schneller fortzuschaffen, dann jedoch wird nur ein langsamer Strom verwendet. Wie schon erwähnt, hört die Bewegung meistens nach wenigen (3 bis 6) Minuten auf. Natürlich soll hiermit nicht behauptet werden, dass alsdann gar keine Bewegung mehr vorkommt, nur, dass dies dem Augenschein nach der Fall ist. Das Plasma wird nicht sofort getötet, wie schon aus seinem Äusseren zu schliessen ist, und auch daraus erhellt, dass, wenn nachher wieder gewöhnliche Luft durchgeblasen wird, die Bewegung meistens in sehr kurzer Zeit (nach $^1/_4$ bis $^1/_2$ Minute) wieder deutlich im Gang ist.

B. EINFLUSS DER TEMPERATUR.

a. KÄLTESTARRE.

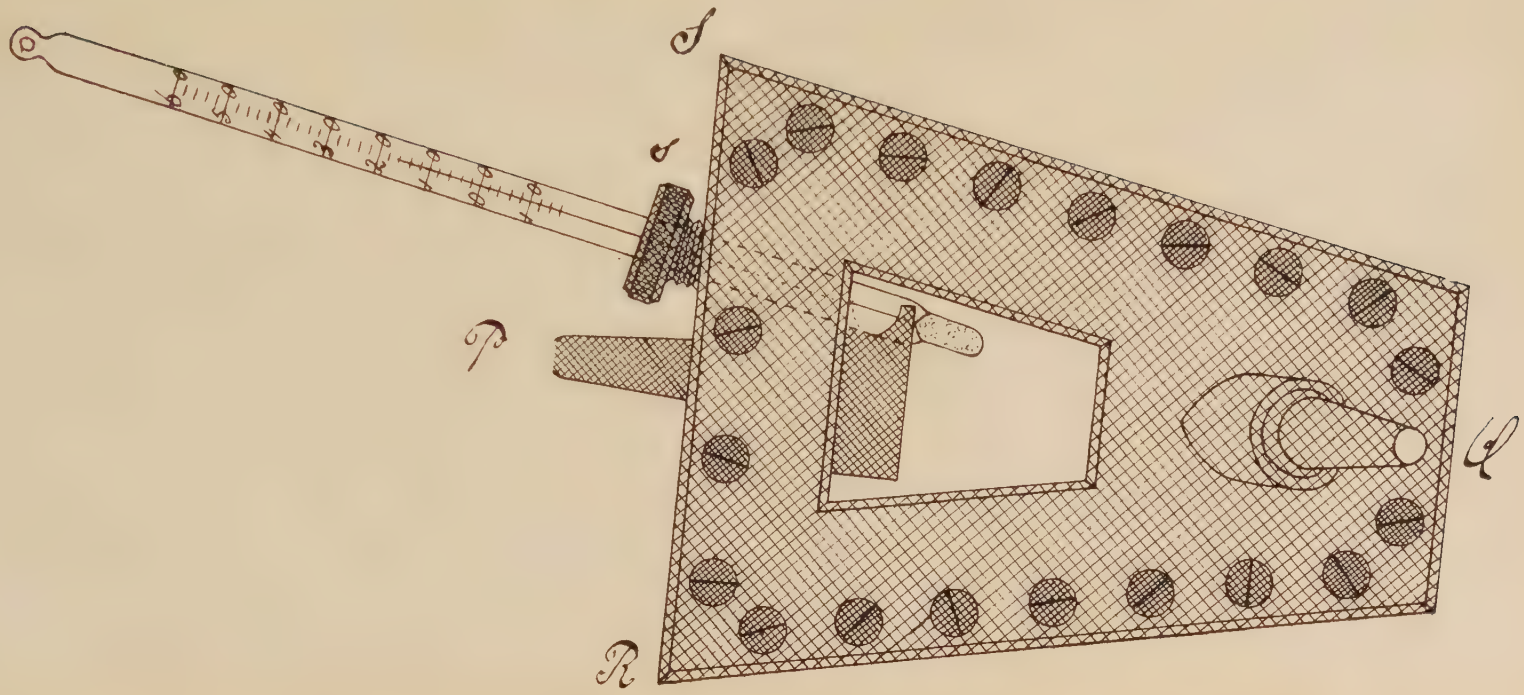
Auch dies zu zeigen gelingt in kurzer Zeit in schöner Weise. *Tradescantia* ist auch hier das beste Objekt, das ich kenne; viel geeigneter ist sie, wie z.B. die Haare auf den Blättern bei *Cucurbita*, namentlich wegen des viel schöneren Bildes.

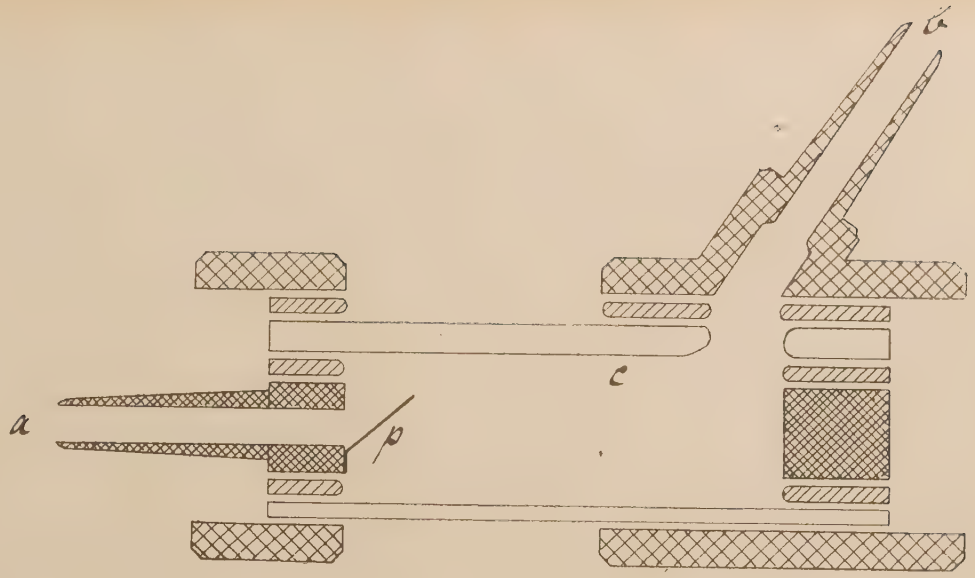
---

1) Meiner Erfahrung nach wird hierzu am besten rotes Kupfer verwendet, weil Messingrohr und auch gewöhnliches Gasrohr zu leicht Lecke bekommt.

2) Öfters wird mit dem kalten Reduktionsrohr geprüft, ob die ganze Zuleitung gut schliesst.

Fig. 1.





Obenansicht und Längsschnitt nach PQ
von der Wasserkammer.
Gekreuzt Schraffiertes: Kupfer
Einfach Schraffiertes: Kautschuk
Nicht Schraffiertes: Glas.
In dem Längsschnitt sind die einzelnen Schichten der Deutlichkeit
wegen etwas aus einander geschoben gezeichnet.

Der Versuch kommt zur Ausführung mit einer geeigneten Wasserkammer, welche in Fig. 1 in natürlicher Grösse abgebildet ist.

Das Prinzip der Methode besteht darin, dass die der oberen Glasplatte aufliegenden Haare mit einer die Kammer durchströmenden, erwärmten, resp. gekühlten Flüssigkeit abwechselnd einer Temperatur ausgesetzt werden, bei welcher die Plasma-Bewegung sehr kräftig ist, und einer, bei welcher diese Bewegung still steht.

Es erwachsen hierbei hauptsächlich zwei Schwierigkeiten — die jedoch in der sofort zu beschreibenden Weise gänzlich beseitigt werden können — nämlich 1° einen guten Verschluss zu finden für die zusammenstellenden Theile der Kammer, und 2° ein Mittel zu gewinnen, um die aus der Flüssigkeit gegen die obere Glaswand sich absetzenden kleinen Luftbläschen, welche dem Bilde sehr hinderlich sind, ja es am Ende ganz unkenntlich machen, fortzuschaffen. Der Grund für die angegebene Wirkung der Bläschen ist wohl dieser, dass sie durch ihre Brechung auch Lichtstrahlen von starker Neigung dem Objekte zuführen, und so das Bild demjenigen ähnlich machen, welches mit zu weit geöffnetem Kondensor erhalten wird [1]).

α. Einrichtung der Wasserkammer.

Alle Hauptsachen werden aus den Figuren ersichtlich sein, wenn man bei Fig. 1 nur in Betracht zieht, dass gekreuzt Schraffiertes: Kupfer, einfach Schraffiertes: Kautschuk, und nicht Schraffiertes: Spiegelglas bedeutet.

Nachdem zuvor verschiedene Kitte vergebens versucht waren, wurde die Manier gefunden, mit genügend gepresstem Kautschuk einen vollständigen Verschluss zu erreichen. Um die ringsum vorhandenen Schrauben nicht zu stark anziehen zu brauchen, wurden in dem Kupfer noch ziemlich starke Rillen angebracht, in die das Kautschuk beim Zusammenpressen eindringt. [2])

---

1) Vgl. E. Giltay, Sieben Objecte unter dem Mikroskop, Leiden, E. J. Brill, 1893, S. 52.

2) Um die Schrauben schnell und gleichmässig anziehen zu können, sind sechs derselben, an der Stelle zwischen den beiden Kupferplatten, von Röhren, in der durch Vorversuche bestimmten erforderlichen Länge, umgeben (Vgl. Fig. 2, z. B. bei *a*, *b*, und *c*.)

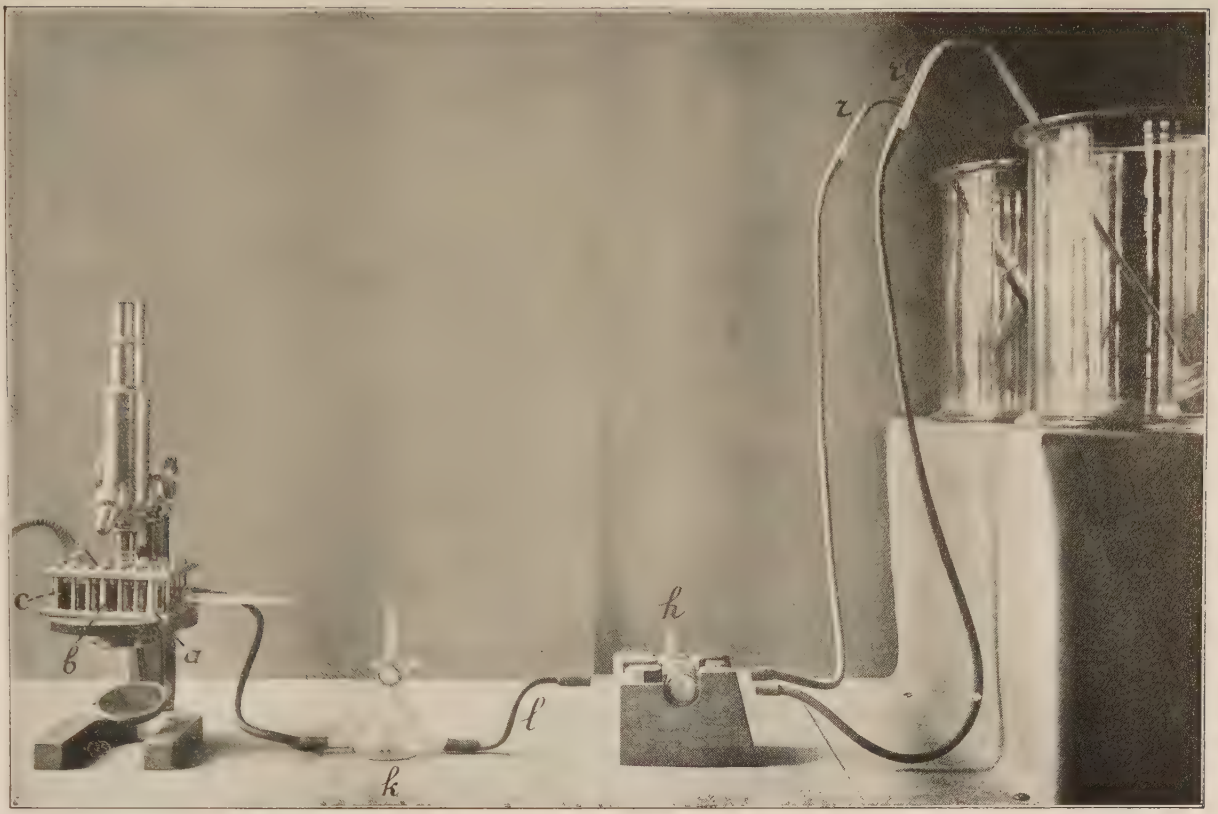
Durch *a* strömt die Flüssigkeit ein, durch *b* wieder hinaus. Dass *b* sich in der oberen Platte befindet, hat seinen guten Grund. Wenn sich nämlich unter dem Objekt so viel Gasbläschen gesammelt haben, dass das Bild anfängt undeutlich zu werden, dann schafft man dieselben dadurch fort, dass auf näher anzugebende Weise eine grössere Blase zugelassen wird, welche die kleinen Bläschen fortfegt. Bei ununterbrochener Wahrnehmung, also bei an ihrer Stelle belassener Kammer, würde man die grosse Blase jedoch kaum wieder los werden, wenn sich die Ausströmungsöffnung nicht in dem höchsten Theile der Kammer befände.

Es zeigte sich sogar, ganz unerwarteterweise, dass dennoch gewöhnlich nicht alle Luft abfloss; es blieb fast immer bei *c* wenigstens noch ein Theil der Blase zurück, welcher durch seine Bewegungen der Wahrnehmung hinderlich werden könnte. Es scheint, dass der Wasserstrom wesentlich in grader Linie zwischen beiden Löchern der Kammer hindurchgeht, und dass durch diesen Strom wenigstens ein Theil der Luftblase bei Seite geschoben wird. Um Abhilfe zu schaffen, wurde versucht den Strom dem Glase entlang zu leiten, und zwar mittels des kleinen Plättchens *p*, was sofort gelang. Um alle Luft wegzuschaffen wurde auch der Kammer, am Orte des Einströmens, in der Richtung *R S* eine grössere Länge gegeben, als am entgegengesetzten Ende. Jetzt konvergieren die einschliessenden seitlichen Wände nach der Ausströmungsöffnung zu, und alles Gas wird mit dem Strome mitgeführt, vorausgesetzt natürlich dass der Strom stark genug ist.

Das Einführen einer grösseren Luftblase geschieht am besten folgenderweise. In der Zuleitung ist das Kölbchen *k* eingeschaltet. Öffnet man dessen Glashahn, dann kommt Luft in dasselbe hinein, besonders wenn man einen davorliegenden Theil des Kautschukrohrs für einen Augenblick zudrückt. Ist dies genügend der Fall, dann schliesst man wieder den Hahn, und hält dass Fläschchen schief, so dass die Luft in die Leitung kommt, welche Luft dann dem Glase entlang geht, und die kleinen Bläschen mitreisst.

Wie aus den Figuren ersichtlich, befindet sich auch in der Kammer ein Thermometer. Die dazu vorhandene

FIG. II.



Öffnung wird gleichfalls mit zusammengepresstem Kautschuk gedichtet (Schraube *s* in Fig. 1 drückt auf einen aus Kautschukrohr geschnittenen Ring).

β. Bereitung und Durchleitung der Flüssigkeiten.

Die eine besteht natürlich aus warmem Wasser (± 37°). Für die Kühlung verwende ich eine Lösung von Ammonium-Nitrat. Das Salz halte ich in Portionen von 600 Gramm in Fläschchen mit paraffinierten Korken bereit. Für das Auflösen dieser Mengen wird jedesmal 1 Liter Wasser verwendet. (Temperatur des Leitungswassers 10° bis 15°). Ich bekomme dann in der Wasserkammer eine Temperatur bis circa 10° unter 0, was völlig ausreicht. Die Flüssigkeiten gehen durch die Kupferröhren *r* und *r'* (das in der Kältemischung befindliche Exemplar ist verzinnt) in die Kautschukschläuche. Diese Röhre haben unten eine Erweiterung *E*, welche bei dem in Nitrat stehenden Exemplar mit feiner Metallgaze geschlossen ist, um zu verhindern, dass ungelöstes Salz in die Leitung kommt, und dieselbe verstopft. Das Metallrohr der warmen Flüssigkeit ist mit Thermometer versehen.

Die Gefässe der beiden Flussigkeiten sind etwa ½ Meter — etwas mehr also als in Figur 2 angegeben ist — über der Tischfläche aufgestellt, und die beiden Kautschukröhren münden mittels des Dreiweghahns *h* in Röhre *l*, welche dann zur Flasche *k* und weiterhin zur Wasserkammer führt. Nach letzterer kommt noch ein circa ½ Meter langer Schlauch welcher, wenn die Kältemischung hindurchgeführt wird, in einem Gefäss hängt, welches dazu bestimmt ist, das ziemlich teuere Ammon-Nitrat wieder aufzufangen. Durch Eindampfem auf dem Wasserbad, und durch nachheriges Trocknen auf diesem, wird das Salz wiedergewonnen.

Man fängt die Durchleitung mit warmem Wasser an, macht dann die Kältemischung, und stellt erst, wenn dieselbe fertig ist, das Rohr *r'* in die Flüssigkeit. Stände dieses Rohr schon im Wasser, bevor man das Salz zufügte, dann würde, bevor die Kältemischung in das Rohr durchgedrungen wäre, das Wasser in demselben gefroren sein, und die Zuleitung wäre verstopft. Letztere ist nirgendwo

enger wie 3 Millimeter, auch nicht im Dreiweghahn. Hierdurch ist es möglich, gelegentlich einen kräftigen Strom durchzuführen, was namentlich beim Vertreiben der Luftbläschen von Wichtigkeit is.

γ. Beobachtung.

Natürlich kann man die Beobachtung nicht mit Trockensystem ausführen, weil dieses bei Verwendung der Kältemischung sich sofort beschlagen würde. Ich verwende daher Wasserimmersion D* (Zeiss). Der verbindende Wassertropfen gefriert ebensowenig, wie das Wasser unterm Deckglas.

Weil das Objekt durch die ziemlich hohe Wasserkammer um ein Beträchtliches weiter vom Spiegel gekommen ist, ist ein gewöhnlicher Kondensor nicht zu verwenden. Bei sehr guter Beleuchtung könnte man bloss den Spiegel benutzen, besser jedoch ist es, den Brillenglaskondensor I von Zeiss zu gebrauchen, natürlich unter Verwendung eines geeigneten Diaphragmas. [1])

Der Versuch gelingt sehr schön. Man kann zahlreiche Male hintereinander in derselben Zelle das Plasma sehr schnell rotieren und wieder zum Stillstand kommen sehen.

b. Wärmestarre.

Wenn man die Temperatur im Reservoir 48^0 nimmt, so dass in der Wasserkammer 46^0 erreicht wird, dann kann man auch Wärmestarre erhalten. Diese verwende ich jedoch nicht zu Demonstrationen, weil das Plasma zu leicht nicht mehr in Gang kommt. Die Wärmestarre ist etwas ganz anderes wie die Kältestarre. Man ist zu nahe an der Tötungstemperatur, das Plasma leidet viel mehr darunter, wie sich auch aus dem mikroskopischen Bilde ergiebt.

---

1) Falls man keine Objekte zur Hand hat, mit denen man durch längere Übung ganz besonders vertraut geworden ist, empfiehlt sich zur Prüfung der Qualität einer Beleuchtung gewöhnliche Kartoffelstärke; das Präparat ist schnell herzustellen und sehr geeignet. Vgl: E. Giltay, Einiges über Beleuchtung beim Mikroskopieren, Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie und f. mikrosk. Technik. Bd. XXV, 1908, S. 163—169.

C. NARKOSE.

Diese führe ich mit Chloroform aus, in einer Weise, die sich der Verwendung dieses Stoffes bei Operationen anschliesst. Es ist zwar nicht leicht, das Experiment einer grösseren Hörerzahl vorzuführen, aber, wenn man etwas Glück hat, geht auch dieses. Die Schwierigkeit besteht darin, dass das Chloroform sehr giftig ist, so dass es schwer hält, es derart anzuwenden, dass Stillstand des Protoplasmas eintritt, ohne dass dies Absterben zur Folge hat. Einem kleineren Kreis von Hörern zu zeigen, dass Chloroform die Bewegung des Plasma's vorübergehend verlangsamt, ist dahingegen leicht.

Die beste Art diesen Stoff zu verwenden besteht meines Wissens darin, dass man die S. 90 beschriebene Gaskammer verwendet, worin auch wieder ganz ähnlich präparierte Tradescantia-Haare sich befinden. Zur Application des Chloroforms wird mit einer Wasserluftpumpe — die ich des Geräusches wegen in einem Nebenzimmer aufgestellt habe — Luft durch die Gaskammer gesogen, welche in verschiedenem Grade mit Chloroformdampf geschwängert ist. Obgleich sich Chloroform nur sehr schwer in Wasser löst, wird doch durch Vermittlung des Wassers sehr leicht zu viel von dem Dampfe den Zellen zugeführt, und man kann daher das Experiment nicht so machen, dass man die Haare in Wasser bringt, welches mit etwas Chloroform geschüttelt wurde. Ich sah die Zellen dann immer sofort zu Grunde gehen.

Um den Zutritt des Dampfes regulieren zu können, verwende ich wieder einen Dreiweghahn, dessen einer Schenkel zur Gaskammer führt, während die beiden anderen in Verbindung stehen resp. 1° mit einer Woulfeschen Flasche, in die etwas Chloroform gegossen wurde, und 2° unmittelbar mit der Luft. Durch Regulierung der Hähne kann nun reine Luft zugeführt werden, oder Luft, die mehr oder weniger mit Chloroform gemischt ist.

Wenn man das Plasma nicht töten will, und dennoch Stillstand erreichen, dann gilt es sehr vorsichtig zu arbeiten. Man muss einige Male die äusserlich wahrnehmbaren Änderungen, die sich im Plasma vollziehen, gesehen haben, um zeitig eingreifen zu können, so die Zusammenballungen

und die Brown'sche Bewegung, welche die Plasma-Partikelchen deutlich zu zeigen anfangen

Auch bei ziemlich grosser Vorsicht will es doch oft nicht gelingen, den Stillstand wieder durch Bewegung zu ersetzen. Man muss jedoch nicht zu bald alle Hoffnung verlieren. Es ist mir sogar vorgekommen, dass die Bewegung erst nach einigen Stunden wieder eintrat.

2. TRANSPIRATION.

In mehrfacher Weise kann bekanntlich die Transpiration vorgeführt werden, wovon wohl die Demonstration des Gewichtsverlustes und besonders die Stahl'sche Methode mit Kobaltpapier am meisten üblich sind.

Doch giebt es noch einen anderen Weg, der auch gewisse Vortheile hat, und der bis dahin meines Wissens noch nicht betreten wurde. Ich meine die Verwendung der relativen Feuchtigkeit in der Umgebung der transpirierenden Pflanzentheile, welche Methode sehr bequem ist, auch wegen der Schnelligkeit, womit die Sache gezeigt werden kann.

Zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit verwende ich ein Lambrecht'sches Hygrometer (sogenanntes Polymeter, grosses Modell, bezogen von Wilh. Lambrecht in Göttingen), dessen Sättigungspunkt ich kontrolliere, indem es unter einer Glasglocke mit dampfgesättigter Luft aufgehängt wird.

Im Anfang der Vorlesung, worin das Instrument verwendet werden soll, steht es auf dem Tisch bereit. Alle 5 Minuten wird es abgelesen, zunächst in der gewöhnlichen Zimmerluft, und dann in dem eigentlichen Versuchsraum.

Als Pflanze verwende ich ein im Topf gezogenes Aucuba-Exemplar, von angemessener Grösse. Die Einrichtung [1]) zur Ausführung des Versuchs besteht zunächst aus einem Stativ, welches eine in verschiedener Höhe fixierbare Kupferplatte trägt, auf welche eine Glasglocke gestellt werden kann. Die Platte hat im Zentrum eine runde Öffnung,

1) Es ist dies dieselbe Einrichtung, welche mir zu Assimilationsversuchen gedient hat, und von der eine genauere Beschreibung vorkommt in meinem Aufsatz über vegetabilische Stoffbildung in den Tropen und in Mittel-Europa (Ann. du jardin bot. de Buitenzorg, Vol. XV p. 43—73).

und ist mitten durch dieselbe hindurch in zwei Theile zerlegbar. Der untere Stengeltheil der Versuchspflanze wird durch die Öffnung geführt, die Platte zusammengeschoben, und die Glocke auf die Platte gesetzt, nachdem auch das Hygrometer so gestellt war, dass es nahe an die Glockenwandung kommt; zur bequemen Aufstellung wurde ein kleines Stativ angefertigt. Die Glasglocke braucht nicht aufgekittet, noch auch das „Stengelloch" der Platte sehr sorgfältig gedichtet zu werden; jedenfalls genügt es, einen ungefähr passenden, in Stengeldicke durchbohrten und halbierten Kork einzuschieben.

Fast sofort nach Fertigstellung des Versuchs fängt das Hygrometer zu steigen an, und dies geht schnell weiter, bis circa 100 % erreicht ist, was bei grösserer Blätterzahl unter der Glocke in etwa ½ Stunde geschieht. Endlich schlägt sich Wasser auf die Glockenwandung nieder.

Um den Hörern Gelegenheit zu geben, der Nadel des Hygrometers zu folgen, werden an der von ihnen abgekehrten Seite der Glocke Spiegel aufgestellt, während dann das Hygrometer an der Seite dieser Spiegel steht, mit der Skala denselben zugewendet. Das beste Resultat ist dabei zu bekommen mit Hülfe zweier schwach zylindrischer, an der Seite der Hörer konvexer Spiegel; es können dann alle oder fast alle Hörer den Zeiger sehen, zwar bei umgekehrter Skala, aber dies schadet wenig. Entfernter sitzende Studenten müssen allerdings einen Operngucker verwenden, aber in unserem grösseren Hörsaale kommt dies oft vor, u. a. beim Betrachten der meisten Wandtafeln.

Zum Schluss gebe ich die Hygrometerablesungen für die Glockenluft der beiden letzten Versuche, die Prozente auf ganze Einheiten abgerundet:

2.30	58	%	9.8	57 %
2.35	68	„	9.13	75 „
2.40	76	„	9.18	91 „
2.45	85	„	9.23	96 „
2.50	91	„		
2.55	95	„		
3	98	„		

Als etwas später, zu nicht genau notierter Zeit, wieder abgelesen wurde, zeigte das Hygrometer das Maximum van 98 %.

DE BOERENWAGEN IN NEDERLAND.

II.

Zooals in het vorige stuk vermeld is, werd door het Hoofdbestuur der Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid eene commissie benoemd, om de meest gewenschte constructie te zoeken van een boerenwagen voor de provincie Groningen.

Een der leden van de commissie, de heer U. J. Mansholt, Rijkslandbouwleeraar te Groningen, die steeds ijverig deel aan de discussies genomen had, is door ongesteldheid verhinderd geworden aan het opmaken van het verslag deel te nemen.

De commissie heeft inzage genomen van het eerste gedeelte van dit stuk en dit als basis bij de verdere besprekingen gebruikt. Het kwam er nu op aan een vorm te zoeken die aan de bezwaren, tegen de tegenwoordige constructie geuit, tegemoet kwam.

Het bleek, dat de bezwaren tegen den tegenwoordigen wagen ingebracht, in hoofdzaak van praktischen aard zijn, dit wil zeggen, dat men in het gebruik verschillende bezwaren geconstateerd heeft en dat men zou wenschen deze te ondervangen.

Door de Deutsche Landwirthschaftliche Gesellschaft is een model boerenwagen ontworpen, waarvan de teekeningen door de commissie eveneens bestudeerd zijn. Bij de besprekingen bleek, dat voor verschillende streken in Groningen de wenschen eenigszins uiteenloopen, wat een gevolg is, van het verschillend gebruik dat van de wagens gemaakt wordt.

Door allen werd het zoover mogelijk doordraaien van de voorkar wenschelijk geacht ook was men vrijwel eenstemmig van meening, dat een grootere spoorbreedte voordeelig zou zijn. De laadruimte van den wagen dient zoo ingericht te zijn, dat men zonder gebruik van te veel losse onderdeelen de verschillende produkten, die in de boer-

derij moeten aan of afgevoerd of ook vervoerd moeten worden, kan vervoeren; het lossen en laden moet gemakkelijk geschieden en een gewone vracht moet bergruimte vinden. Daar het nu eenmaal onmogelijk is, een wagen te maken, die aan al deze, soms elkaar wederstrevende eischen, in alle opzichten volkomen voldoet, dient men te zoeken naar één middelvorm, die de meeste eischen tot hun recht laat komen en dan plaatselijk voor die eischen, welke daar het meeste gewicht in de schaal leggen, dezen vorm eenigszins te wijzigen.

Door den heer C. Mulder te Beerta was aan de commissie aangeboden, een wagen te maken, die zooveel mogelijk overeenkwam met de door de commissie ontwikkelde denkbeelden. We meenden hierop te moeten ingaan en zoo hadden tusschen genoemden heer en het commissielid de heer N. J. Barlage verschillende besprekingen plaats.

De vorm van den bak bij den wagen der Deutsche Landwirthschaftliche Gesellschaft, welke, naar onze meening, verschillende voordeelen aanbiedt, werd voor een groot deel gevolgd, doch voor de omstandigheden eenigszins gewijzigd. Genoemd model leek ons voor de praktijk in deze streken te zwaar, zoodat de constructie wat lichter genomen werd. Deze wagen is thans het eigendom van den heer O. Ebbens en voldoet hem in de praktijk goed.

Ter vergelijking geven we hier de maten van den in de eerste afdeeling van dit stuk beschreven Groninger wagen en die van den heer Mulder.

	Gron. Wagen.		Wagen van Mulder.	
Radstand	1,90	M.	2,—	M.
Hoogte bodemplank	1,—	,,	1,03	,,
Spoorbreedte	1,25	,,	1,32	,,
Middellijn voorwiel	1,05	,,	0,84	,,
,, achterwiel	1,27^5	,,	1,16	,,
Breedte velgen	0,10	,,	0,10	,,
Lengte naaf	0,34^5	,,	0,33	,,
Dikte assen	0,04^5—0,05^5	,,	0,04—0,05	,,
Helling voorassen	1 : 17½		1 : 21	
,, achterassen	1 : 13		1 : 24	
Maten bodemplank	0,75 × 2,90		1,— × 3,—	

Zooals men ziet zijn radstand, hoogte bodemplank, breedte velgen, lengte naaf en dikte der assen nagenoeg onveranderd gebleven, daarentegen is de spoorbreedte vergroot, de wielen zijn kleiner geworden en de bodemplank grooter. Deze veranderingen zijn het gevolg van de gewenschte wijzigingen. Wil men de voorwielen laten doordraaien, dan moeten ze lager zijn dan de bodemplank we meenden dat het daaraan verbonden voordeel wel opweegt tegen de meerdere trekkracht, die er het gevolg van is.

Wil men de voorwielen laten doordraaien dan dient ook de langboom te vervallen daar deze in den weg zou zitten.

In navolging van den Duitschen wagen is deze dan ook weggelaten, het raamwerk van den bak heeft hier de plaats van den langboom ingenomen; het kringelwerk is geheel gesloten en bestaat uit twee ijzeren ringen. Het raam van den bak is uit U ijzer vervaardigd, hierin past de bodemplank; de boorden zijn 20 c.M. hoog met horizontale zijplanken 25 c.M. breed, deze kunnen opgezet worden, zoodat dan de boorden 45 c.M. hoog zijn, voor een behoorlijke bevestiging aan voor- en achterschot is gezorgd.

Omstreeks half November 1910 heeft de commissie dezen wagen bezichtigd en was eenstemmig van oordeel, dat hier een zeer goede wagen verkregen is, voor sommige streken is deze misschien nog wat zwaar maar kan dan iets lichter gebouwd worden enkele opmerkingen werden gemaakt, deze wagen kan niet verlengd worden, zooals de tegenwoordige zoodat het vervoer van lange voorwerpen, als boomen, eenig bezwaar zou kunnen opleveren, ook kan deze wagen niet met de korte dissel gebruikt worden.

We hebben van den wagen, ingericht voor verschillend gebruik, de boorden opgezet, neergeslagen en gedeeltelijk weggenomen, photographien laten nemen, afdrukken hiervan zijn als bijlage aan dit verslag toegevoegd.

De Commissie:

N. J. BARLAGE.
G. REINDERS Rzn.
J. J. WIERSMA.

De directeur van het instituut voor landbouwwerktuigen en gebouwen:

S. LAKO.

ONDERWIJZERS-KURSUS 1911

AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

ENIGE HOOFDZAKEN UIT DE LEER DER MIKROBIEËN (KLEINWEZENS), IN 'T BIEZONDER PLANTAARDIGE [1]),

DOOR

DR. E. GILTAY.

---

1. Alle levende wezens, waarvan 't gehele lichaam, en niet slechts een enkele afmeting mikroskopies klein is, worden wel **mikrobieën** [2]) (= klein wezens [3])) genoemd, vooral wanneer ze in levenskrachtige toestand tussen andere stofdeeltjes in de lucht voorkomen. Ook de term *mikroorganismen* is er voor gebruikelik.

2. Van plantaardige mikrobieën zijn vooral bekend de *Blastomyceten* (= *Spruitzwammen* [3])), en de *Schizomyceten* (= *Splijtzwammen*).

---

1) Het spreekt van zelf dat waar een onderwerp, als 't hier behandelde, in weinige uren besproken moet zijn, zelfs benaderde volledigheid geheel is buitengesloten, ik hoop echter dat ik er in geslaagd ben, zaken te kiezen, die om theoretiese of om praktiese redenen als van buitengewoon belang moeten worden beschouwd.

Voor enige hoofdpunten uit de kennis der mikrobieën werden de bronnen in noten aangegeven — naar ik meen nauwkeurig geciteerd. Ook werd daar ter plaatse enige verdere litteratuur vermeld, die ik om een of andere reden als biezonder aanbevelenswaard beschouwde.

2) Men bezigt ook wel de in Frankrijk meer gebruikelike vorm *mikroben*.

3) Wanneer de hollandse vertaling van een in een vreemde taal uitgedrukte term, ook bij ons te lande gebruikelik is, wordt die vertaling met sprekend schrift gedrukt, anders gewoon.

De spruitzwammen worden ook wel *gistzwammen* of *gisten* geheten; de splijtzwammen noemt men ook *bakterieën* [1]) De vertegenwoordigers van beide afdelingen ontwikken zich slechts in vloeistoffen, of altans op zeer vochtige plaatsen, en zijn beide, als zwammen, bladgroen-loos. Om een biezonderheid in voeding noemt men de Blastomyceten ook *Saccharomyceten* (= Suikerzwammen).

3. **Blastomyceten**. Het lichaam is klein, en bestaat maar uit een enkele cel, waarvan de grootste afmeting zelden meer dan 20 μ [2]) is, en waaraan men toch de gewone delen van een cel heeft kunnen herkennen (plasma, kern, celvocht, wand).

4. De vermenigvuldiging geschiedt door uitspruiting (van daar de naam!) Hierdoor ontstaat een samenhangende groep cellen, waarvan echter niet bekend is, dat de ene voor 't leven van de andere van betekenis is. Men beschouwt daarom niet de groep als individu [3]), maar de afzonderlike cel. De groep wordt wel **kolonie** genoemd. (Kolonieën geprojekteerd.)

5. Onder bepaalde omstandigheden vormt de gist inwendig **sporen** [4]), ten getale meest van enige weinige, die, naar men meent, bestemd zijn, om 't leven van de plant onder omgunstige omstandigheden beter bewaard te doen blijven.

6. De gisten zijn deels veelvuldig voorkomende wilde planten, deels zeer oude kultuurgewassen, welke voor broodbereiding en voor 't verkrijgen van allerlei geestrijke dranken dienstig zijn.

7. **Schizomyceten**. Deze vormen de kleinste bekende levende wezens. De grootste afmeting er van is soms nog kleiner dan 1 μ. Ze werden ontdekt door onze landgenoot

---

1) Van 't griekse woord voor staafje; de staafjes-vorm is bij splytzwammen zeer gewoon. De woordelike hollandse vertaling van bakterie is bij ons echter als groepsnaam niet gebruikelik.

2) De μ (*mu*, de griekse *m*) is het gebruikelike teken voor de meest gewone mikroskopiese lengte-eenheid, de *mikron*. De waarde hiervan bedraagt $^1/_{1000}$ m.M.

3) *Individu* wil zeggen ondeelbaar; datgene waarop deze term toepasselik is, moet dus in stukken gedeeld niet voort kunnen leven.

4) Van een grieks woord (letterlik ongeveer *zaad* betekenend) dat gebruikt wordt voor vermenigvuldigingscellen, die, zonder zich geslachtelik te gedragen, aanleiding geven tot 't ontstaan van nieuwe individu's.

van Leeuwenhoek, en wel in 't tandslijm [1]). Ook zij zijn eencellig. Door hun buitengewone kleinheid zijn niet veel biezonderheden van de bouw nauwkeurig aan te geven.

De meest gewone vormen van de cel zijn de bol en de cylinder. Komt de eerstgenoemde gedaante er bij voor, dan spreekt men van **mikrokokken**, wordt de tweede er bij aangetroffen dan van **bacillen** (*Micrococcus* en *Bacillus* zijn ook geslachtsnaam.) De vroeger gebruikelijke onderscheiding van kort- en langstaafjes (*bakterieën* en *bacillen*) wordt weinig meer gebezigd; de term **bakterieën** is op de geheele groep overgegaan. Men ondershceidt ook verschillende andere vormen; over de bepaling van deze is men 't echter niet altijd eens [2]). (Portret van van Leeuwenhoek geprojekteerd, en voorname vormen in afbeelding getoond.)

8. Ze vermenigvuldigen zich door deling — van daar de naam *splijt*zwammen — en doen hierbij verschillende kolonie-vormen ontstaan (vgl. 4). Ook vormen ze sporen (vgl. 5), één per cel, die meest een kenmerkende donkere rand om een helder centrum vertonen, en wel door dezelfde oorzaak als bij een tegen 't licht gehouden glasstaafje (getoond): sporen van splijtzwammen hebben dikwijls in hoge mate een taai leven.

9. In tegenstelling met de spruitzwammen hebben bakterieën vaker eigen beweging. Vroeger beschouwde men dit als een aanwijzing voor dierlike natuur [3]), wat echter

---

1) *Arcana Naturae detecta ab* Antonio van Leeuwenhoek. (De Geheimen der Natuur ontdekt door Antony van Leeuwenhoek), Delft, 1695, p. 42, (deze pagina, om de daarop voorkomende figuren, geprojekteerd.) — Met ontzetting hadden enige dames bij v. Leeuwenhoek, de wormpjes in azijn gezien, en verklaarden nooit meer deze stof te zullen gebruiken. Maar in onze eigen mond — zo leerde van Leeuwenhoek — komen, ook wanneer deze voortdurend goed onderhouden wordt, naar schatting talrijker levende wezens voor, dan er mensen wonen in de gezamenlike Verenigde Provincieën (l. c., p. 46).

2) Zie voor een modern systeem: Dr. Orla Jensen, *Die Hauptlinien des natürlichen Bakteriensystems nebst einer Übersicht der Gärungsphänomene.* Jena, Gustav Fischer, 1909.

3) De bekende plantkundige Unger gaf in 1843, naar aanleiding van waarnemingen aan een wier, die in zekere ontwikkelingstoestand delen met eigen beweging vormt, een verhandeling in 't licht : ver „*Die Iflanze im Momente der Thierwerdung.*"

al lang niet meer gebeurt. Waarschijnlik staat de aanwezigheid van één of meer *trilharen* met die eigen beweging in verband. (Afbeeldingen getoond).

10. Men zou allicht denken dat mikrobieën, in 't biezonder bakterieën, ten gevolge van hun kleinheid van geringe betekenis waren. Dit zou echter onjuist zijn. Bij uitdroging van 't vocht, waarin ze zich ontwikkelen, worden ze namelik, evenals ander fijn stof, door luchtstroming gemakkelik omhoog geblazen, en dan voor korter of langer tijd zwevende gehouden. Behalve op grote hoogte, zijn ze dan ook in de lucht alom tegenwoordig, en kunnen zich hieruit ook weer overal op afzetten. Komen ze daarbij onder zeer gunstige omstandigheden, dan groeien ze vaker zo snel, dat in korte tijd hoeveelheden ontstaan, die soms zelfs zeer grote werkingen kunnen verrichten (vgl. 12).

11. Dat kleine stofdeeltjes — zelfs bij groot soortelik gewicht — zo gemakkelik een speelbal van luchtstromingen kunnen zijn, is daarvan een gevolg, dat hun oppervlak, vergeleken met hun inhoud, zo groot is, waardoor de lucht er zoveel „vat" op heeft. Om dit in te zien, stellen we ons een lichaam voor, gemakshalve van eenvoudige vorm, bijv. een kubus, en redeneren dan aldus: Stel de ribbe bevat a lengte-eenheden, dan is de gehele oppervlakte $6 \times a^2$ vlakte-eenheden, en de inhoud a^3 kubieke eenheden. De verhouding der getallen, die 't aantal vlakke en 't aantal kubieke eenheden uitdrukken, is derhalve $\frac{6a^2}{a^3}$ of $\frac{6}{a}$. Naarmate dus a kleiner wordt, is $\frac{6}{a}$ grooter, of met andere woorden: naarmate de kubus in grootte afneemt, wordt de oppervlakte er van meer, vergeleken met de inhoud.

Daar hun soortelik gewicht veel groter is, dan dat der atmosfeer, vallen zulke kleine deeltjes in lucht altijd, maar ten gevolge van de sterke wrijving, die 't lichaampje daarbij tegen de lucht ondervindt, langzaam, zo langzaam vaak, dat de luchtlaag, waarin zij zich bevinden, zeer goed in sterker mate een opstijgende beweging kan hebben, dan zij zelf een dalende. In dat geval gaan ze dus omhoog,

vergeleken met een vast punt. (Aangetoond met fijn verdeeld ijzer[1]).)

12. De ontwikkeling gaat soms zo snel, dat in minder dan een half uur de celdeling al geheel is afgelopen. Al spoedig kan daardoor de nakomelingschap van bakterieën ontzachelike ruimten vullen. En evenzo kan de nakomelingschap[2]) van weinige, of zelfs van maar een enkele kiem, die toevallig uit de lucht op of in een voor de ontwikkeling er van zeer geschikte stof gevallen is (bijv. in melk), hier na korte tijd zeer sterke veranderingen te weeg brengen (vgl. 25).

13. In een stof die lagere organismen tot ontwikkeling kan brengen, vindt men er meestal verscheidene van zeer verschillende aard. Ten einde de levensverschijnselen van een enkele vorm nauwkeurig te kunnen bestuderen, behoeft men echter hiervan een **rein-cultuur**.

Meestal verkrijgt men deze — in navolging van Koch

---

1) Het soortelik gewicht van ijzer, vergeleken met dat van lucht, is ongeveer 6000. Immers: één dM^3. lucht (van 0^0 en 760 mM. spanning) weegt omstreeks 1.3 *g*., en hetzelfde volume ijzer bijna 8000 *g*., dus circa 6000 maal zoveel.

2) Wanneer de nakomelingen van een enkele bakterie, van gewone inhoud, zich voortdurend even snel bleven delen — onderstellen we bijv. dat telkens na één uur een nieuwe verdeling was afgelopen — dan zou de ruimte, die de nakomelingschap innam, al binnen 5 dagen gelijk zijn aan de inhoud van al de zeeën der aarde, wat als volgt blijkt:

Nemen we eenvoudigheidshalve aan, dat de bakterie de vorm heeft van een rechthoekige balk; de riblengte van een kwadraties eindvlak zij $\frac{1}{1000}$ mM., de langste ribbe zij $\frac{2}{1000}$ mM., dan is dus de inhoud $\frac{2}{10^9}$ mM.^{3} Stel dat telkens na één uur een nieuwe deling is afgelopen, dan zijn er na n uur 2^n, met een gezamenlike inhoud van $\frac{2^n + 1}{10^9}$ mM.^{3} (1)

Zij de straal van de aarde 7×10^6 M., dan is de oppervlakte er van $4 \times \pi \times 7^2 \times 10^{12}$ M^2. Nagenoeg $^3/_4$ hiervan is met water bedekt; de gemiddelde diepte der zee, — volgens *zeer* ruime schatting — op 5000 M. stellende, krijgen we voor de inhoud van al 't zeewater:

$$4 \times \pi \times 7^2 \times 10^{12} \times {}^3/_4 \times 5000 \text{ M.}^3$$

waarvoor we, afgerond, schrijven:

2×10^{18} M^3, of in mM.^{3}: 2×10^{27} ..... (2)

(1) = (2) stellende, komt er:

$$\frac{2^n + 1}{10^9} = 2 \times 10^{27}$$

$$2^n = 10^{36}$$

$n = 120$ (uur), dus $= 5$ etmalen.

— door gebruik te maken van vaste voedingsbodems [1]). Als vast makende substantie voegt men aan de eigenlike, en zeer verschillende voedingsstof, bij kulturen op kamerwarmte vooral vislijm (gelatine) toe, en voor kulturen bij wat hoger temperatuur de van wieren afkomstige agar-agar. (Rein-kulturen, en iets van de techniek der verkrijging getoond.)

Het uiterlik der kolonies van verschillende organismen op eenzelfde voedingsbodem is vaak zeer verschillend, wat voor onderscheiding en herkenning veel gebruikt wordt.

De in den handel verkrijgbare „rein-kulturen", die voor 't kunstmatig zuren van melk gebruikt worden, laten soms, wat werkelike reinheid betreft, nog al wat te wensen over.

14. De ontwikkeling van bakterieën door uit de lucht neervallende kiemen, en de spoedige veranderingen in de omgeving, die van de hierboven (vgl. 10, 12) vermelde snelle groei een gevolg zijn, heeft men vaak niet begrepen, en hebben wel tot zeer gruwzame gevolgen aanleiding gegeven. Voor „plotseling" op de hostie verschenen „bloed" druppels (kolonies van bakterieën of andere mikrobieën, die roodgekleurde stoffen gevormd hadden) heeft men in de middeleeuwen meermalen de joden verantwoordelik gesteld; zo, o.a., in 1510, toen er te Berlijn, naar aanleiding daarvan, 38 levend verbrand zijn! [2])

15. In vroeger tijd heeft men over de ontwikkeling van levende wezens denkbeelden gehad, die ons zeer zonderling toeschijnen. Paracelsus (begin 16e eeuw) meende, dat een verbrande boom zich uit de as opnieuw ontwikkelen kon [3]); en de voor zijn tijd beroemde van Helmont (17e eeuw) dacht, dat ten gevolge van rotting op de bodem van poelen: kikvorsen, schaaldieren, slakken, bloedzuigers,

---

1) Dr. Robert Koch, *Zur Untersuchung von pathogenen Organismen*, Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I, Berlin, 1881. p. 23 en verv.

2) Zie voor talrijke andere overeenkomtige gevallen: Ehrenberg in: *Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuss. Akad. der Wissensch zu Berlin*, 1848, p. 359, en 1849 p. 101 en verv. Vgl. verder B. Samuel in *Ost und West*, 1910, p. 431 en 561.

3) Paracelsi *operum volumen secundum*, Genevae, De Tournes, 1658, p. 97. Hij vermeldt nog, dat die nieuw ontwikkelde boom, wat deugdelikheid betreft „veel edeler is, dan de verbrande"!

kruiden enz. ontstaan [1]). Deze wordingsmanier noemt men **a-bio-genesis** (= zonder-leven-ontsaan), **spontane generatie** (= van zelf wording), **hetero-genesis** (= anders-vorming, d.w.z. anders dan gewoon is) of **generatio aequivoca** (= wording dubbelzinnig).

Voor de juist vermelde gevallen is 't niet moeilik om aan te tonen, dat ze geen voorbeelden opleveren van abiogenesis. Soms echter is dat meer of minder lastig, en met betrekking tot mikrobieën is 't geloof aan 't geregelde voorkomen er van nog zo lang niet weggenomen.

16. De Engelse geestelike NEEDHAM (midden der 18e eeuw) meende, wanneer aftreksels van plantaardige of dierlike lichamen kokend in daarna goed gesloten vaten worden gedaan, dat dan uit de genoemde stoffen lagere wezens — mikrobieën dus — ontstonden. Het koken moet dienen, om alle leven te doden, dat in de vloeistof of in de fles bij 't begin van de proef voorhanden mocht zijn. [2])

17. De italiaanse abt SPALANZANI kreeg echter bij dergelijke proeven andere uitkomsten. Hij vulde (o. a.) 19 flessen ten dele met verschillende zaadaftreksels, sloot ze hermeties, en dompelde ze een eindweegs in water, dat hij een uur lang liet koken (hij waarschuwt er voor dat de flessen hierbij soms springen!). De inhoud leverde noch bij deze, noch bij andere dergelijke proeven ooit wezens [3]).

18. NEEDHAM meende in SPALANZANI'S proeven een grote fout te kunnen aanwijzen: het langdurige koken. Hierdoor was, meende hij, niet alleen de „groeikracht" der stoffen geheel gewijzigd, maar ook de lucht in de flessen zou, zoo-als hij schrijft: „door de langdurige pijniging" zo „bedorven" wezen, dat ze voor heterogenesis ongeschikt was geworden. [4])

19. Langen tijd is men voortgegaan de onderzochte plantaardige of dierlike aftreksels krachtig te koken, ten

---

1) VAN HELMONT, *Ortus Medicinae*, Amsterdam, Elzevier, 1648, p. 116, § 31.

2) De proeven van NEEDHAM en die van zijn tegenstander SPALANZANI vindt men uitvoerig beschreven in: *Nouvelles Recherches sur les Découvertes Microscopiques et la Génération des Corps organisés, traduit de l'Italien de M. l'abbé* SPALANZANI, *par* M. DE NEEDHAM. Deux Parties, Londres et Paris, Lacombe, 1769. Hierin voor de proeven van NEEDHAM, p. 6 en verv.

3) l. c. p. 131 en verv.

4) l. c. p, 216 en 217.

einde eventueel er in voorhanden mikrobieën te doden; om NEEDHAM's bezwaren tegen de proeven van SPALANZANI geheel weg te nemen, had men dit eigenlik moeten trachten te ontgaan — wat ten slotte ook geschied is, zoals we zullen zien. In afwijking van wat bij de beschreven proef van SPALANZANI gebeurde, stonden echter tijdens de verhitting de vaten meest in onmiddellike verbinding met de buitenlucht, zodat door de ontwijkende waterdamp die lucht werd uitgedreven; op verschillende wijze trachtte men dan in de later weer toetredende lucht alle leven te vernietigen, natuurlik liefst zo, dat aan de lucht zelf zo min mogelik, als 't kon niets veranderd was. Als bij deze proeven in de later toetredende lucht alle leven werkelik was weggenomen, en als binnen in 't vat alle organismen werkelik waren gedood, zouden ze overeenkomstige resultaten gegeven hebben, zoals later gebleken is. Vooralsnog was dit echter niet het geval.

20. Wat inrichting betreft, zijn van de daareven bedoelde proeven die van SCHROEDER en VAN DUSCH wel het origineelst. In navolging van bekende experimenten omtrent oversmelting lieten zij de binnendringende lucht door watten strijken, en filtreerden zo alle fijne stofdeeltjes, dus ook alle kiemen, er uit. Toch voerden deze proeven, evenals zo vele andere meer, tot grillige uitkomsten, en de gevolgtrekkingen der schrijvers waren dan ook weifelend [1]).

21. Tot volkomen begrijpelike uitkomsten echter voerden de onderzoekingen van PASTEUR, waarvan we hier een deel zullen beschrijven [2]).

Druivesap was aan PASTEUR gebleken, ook in gekookte toestand, een zeer geschikte voedingsstof voor verschillende mikrobieën te zijn. Wanneer hij van flessen, met zulk sap ten dele gevuld, de hals fijn uittrok en omlaag boog, dan traden na koking, gevolgd door langzame afkoeling, nooit mikrobieën in de vloeistof op, niettegenstaande door de uitgetrokken hals heen, de lucht voort-

---

1) H. SCHRÖDER und DR. TH. VON DUSCH, *Über Filtration der Luft in Beziehung auf Fäulniss und Gährung*. Wöhler's Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd XIII, 1854, p. 232—243.

2) L. PASTEUR, *Etudes sur la Bière*, Paris, Gauthier Villars, 1876, p. 53 en verv. Zijn eerste verhandeling over de spontane generatie dateert van 1860.

durend vrije toegang had: de grote wrijving in de nauwe hals deed hier luchtstroming slechts zeer langzaam geschieden, zodat de stofdeeltjes daar ter plaatse geen voldoend sterke stoten meer kregen, en dus niet in voldoende mate konden opstijgen.

Hiermee was dus aangetoond, dat de toetreding van onveranderde lucht geen organismen in 't bewuste sap deed ontstaan. Men zou echter nog kunnen beweren, dat door de koking 't druivensap zo veranderd was, dat dit voor spontane generatie ongeschikt was geworden, ofschoon 't voor ontwikkeling van bestaande organismen geschikt was gebleven.

Zeer belangrijk was daarom 't verdere deel van de bedoelde proeven, waarbij PASTEUR, op nader besproken wijze, iets sap uit 't inwendige van een druif in zijn kolven deed overgaan, zonder dat hierbij stofdeeltjes uit de lucht konden meekomen. Ook dan ontstonden geen mikrobieën, die echter wèl optraden, als men van die stofdeeltjes had binnengebracht — bijv. door wat water toe te voegen, waarin druiven oppervlakkig gewassen waren — terwijl mikro-organismen weer achterwege bleven, als 't juist vermelde waswater eerst werd gekookt.

Hiermee waren voor 't eerst proeven genomen omtrent de generatio aequivoca waarop ook kritiek als die van NEEDHAM (vgl. 18) niet toepasselik was. —

Het was niet noodzakelik geweest, dat PASTEUR zijn kolven eerst met druivesap gevuld had. Hij had zijn flessen leeg kunnen laten, door verhitting zorg dragende, dat er niets levends in kon zijn. Wanneer dan, evenals vroeger, iets uit 't inwendige van de druif in de kolf was overgevoerd, zouden in dat sap evenmin mikrobieën zijn ontstaan. Maar aldus zou de proef minder demonstratief zijn geweest. Immers 't sap, dat overgaat, is uit zich zelf al iets troebel, en buitendien maar weinig in hoeveelheid. Het is dus niet zo makkelik dadelik te zien, of er mikrobieën in ontstaan zijn, of niet. Wordt dat sap echter met de inhoud van de fles vermengd, dan is de troebeling van 't weinige uit de druif gezogen sap wel onzichtbaar geworden, en 't is nu later heel gemakkelik waar te nemen, als er mikrobieën ontstaan zijn, want dan is de gehele inhoud van de fles zo troebel geworden, dat dit zelfs op meters afstand al zichtbaar is.

22. Eén zaak echter schijnt nog zonderling: de grilligheid der uitkomsten van vroegere proeven. Doch ook hier heeft PASTEUR meer klaarheid gebracht.

PASTEUR bracht het met de reaktie in verband; zure vochten bleken veel gemakkeliker **steriel** (= onvruchtbaar) te krijgen dan alkalièse; en waar langdurige verhitting op 100° machteloos bleek, daar was toch een veel kortere, maar weinige graden hoger, opnieuw afdoende.

Hierdoor was 't grillige, onbegrijpelike van vroegere proeven tot een vaste regel teruggebracht. Geen stof is bekend, die lagere wezens doet ontstaan, als ze niet met kiemen besmet is, en waar dit laatste 't geval was, is altijd door voldoende verhitting toch weer steriliteit te verkrijgen.

PASTEUR kon dus zeggen, dat hij aangetoond had, dat van spontane generatie geen voorbeelden bekend zijn. Dat hij bewezen had, dat onder geen omstandigheden spontane generatie plaats heeft, of ooit geschied is, heeft hij niet beweerd [1]), en dit is trouwens ook wel niet te bewijzen. (Portret van PASTEUR geprojekteerd.)

23. Het zonderling schijnende feit, dat organismen in kiemtoestand, soms zelfs niet eens gedurende zo heel korte tijd, temperaturen van omstreeks 100° kunnen uithouden, is niet tot lagere wezens beperkt. Van verschillende hogere planten is bij de zaden, mits in goed gedroogde toestand, 't zelfde gevonden [2]). (Aangetoond.)

24. Natuurlik ontwikkelt zich een mikroskopiese flora en fauna gemakkeliker, naar mate de lucht meer kiemen bevat. Mochten deze plaatselik geheel ontbreken, dan zouden mikro-organismen ook geheel achterwege kunnen blijven. (Proeven van PASTEUR in de rustige lucht der kelders van 't observatorium te Parijs, op de binnenplaats van 't zelfde instituut, en op verschillende hoogten in 't Jura gebergte [3]).

---

1) K. M. GILTAY, *Een bezoek aan* PASTEUR. Redevoering gehouden bij het Bataafsch genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam. Rotterdam, M. Wijt en zonen, 1863, p. 68.

2) Zie o.a. JOST, *Über die Einwirkung höherer Temperaturen auf die Erhaltung der Keimfähigkeit der Samen* (Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanze, Bd. II. p. 311 en verv.).

3) L. PASTEUR, *Mémoire sur les Corpuscules organisés qui existent dans l'atmosphère. Examen de la doctrine des générations spontanées.* Annales de chimie et de physique, 3e serie, T. LXIV, Paris, 1862, p. 83 en verv.

25. De ontwikkeling van lagere wezens brengt in hun omgeving veranderingen te weeg, die men vooral bij voedingsstoffen **bederf**, en, als er stinkende gassen bij ontstaan, ook **rotting** noemt.

Bedoelde verandering wordt tegengegaan o.a. door toevoeging van *bederfwerende* (anti-septiese) stoffen, zoals boorzuur, salicylzuur, mierenzuur, benzoezuur [1]). Deze alle zijn werkzaam, doordien hun giftigheid de ontwikkeling van mikrobieën verhindert. Voor voedingsstoffen hebben ze wellicht alle 't gebrek, van in de werkzame dosis ook niet geheel onschadelik te zijn voor de konsument. Hierbij is nog in aanmerking te nemen, dat eventuele nadelen zich misschien soms eerst na langdurig gebruik verraden. Enkele malen geschiedt de konservatie door 't gebruik van stoffen, die later grotendeels weer te verwijderen zijn (pekel, azijn, alkohol): maar alsdan gaan ook weer voedingsstoffen weg.

Liever konserveert men daarom op één der volgende wijzen:

a. Door voldoende verhitting, gepaard met geschikte afsluiting tegen uitwendige kiemen. De verhitting geschiedt vaak door koking, waarbij de ondervinding de vereiste duur aanwijst (vgl. ook 22). Voor afsluiting bezigt men verschillende manieren. (Getoond werden: blikjes, *Crosse & Blackwell's* methode, die van *Weck*, 't zogenaamde *Rex-systeem*, *van Hest's* filters.)

b. Door drogen, dus door onttrekking van een voor elk levend wezen nodige voedingsstof (hooi, gedroogd vlees, gedroogde groenten en vruchten).

c. Door voortdurend op zo lage temperatuur te houden, dat mikrobieën zich niet ontwikkelen [2]).

1) Zie voor een kort overzicht: Th. Bokorny, *Neues über die chemisch-Konservierung von Nahrungs mitteln.* Naturwissenschaftliche Wochenschrift, 18 Juli, 1909, p. 455.

2) Kou wordt langzamerhand op zeer grote schaal voor dat doel gebruikt. In de Ver. Staten liepen voor eenige jaren op de spoorbanen al 60.000 koelwagons; jaarliks werd, eveneens al voor een paar jaar, voor 6 milliard gulden door kou gekonserveerd. Engeland voerde voor circa 1.5 milliard gulden dergelijke waren in, en had een vloot van 187 koelschepen (Savarit, *La Science du Froid*, La Revue, 15 Nov. 1908, p. 227.

De mammoeth, die gerekend wordt zeker al duizende jaren uitgestorven te zijn, is in Siberies ijs wel in zodanige graad van konservatie aan-

26. In navolging van de Engelse natuurkundige TYNDALL wordt soms ook, waar verhitting op hogere graad bezwaren meebrengt (kooksmaak bij melk!), met goed gevolg herhaalde lagere verwarming toegepast, dus bij de zogenaamde **gefraktioneerde sterilisatie** [1]). Elke verhitting moet dan natuurlik toch zo hoog geschieden, dat niet in rusttoestand verkerende mikrobieën daarbij gedood worden. Wat in de bedoelde stof als spoor nog levenskrachtig is, en in de omgeving waarin 't voorkomt zich vermag te ontwikkelen, wordt dan bij één der volgende verhittingen getroffen. Bij sommige stoffen moet men echter zeer vaak verhitten. Zo bleek bij melk een verhitting tot 80° op 6 achtereenvolgende dagen onvoldoende; een dergelijke verhitting, achtereenvolgens op 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18 en 20 Juni (dus 12 maal) was echter afdoende (Resultaat getoond.)

27. Met 't door verhitting steriel (= onvruchtbaar) maken van een voedingsstof moet niet worden verwisseld 't zogenaamde **pasteurizeren,** waarbij door eenmalige verhitting op lagere graad (meest 60° à 85°) slechts die mikrobieën worden gedood, die zich in groeiende toestand bevinden, maar niet de zoveel taaiere sporen (vgl 8). Pasteurizatie doet echter grotere hoeveelheden mikroorganismen eerst later optreden, en bewerkt dus dat bederf langer uitblijft.

28. Door 't voorafgaande (vgl. 21) zal 't duidelik wezen, dat bij verscheuring van inwendige organen (door beenbreuk bijv.) het uit de vaten getreden bloed gemakkelik met mikrobieën zal worden besmet, als de wond naar buiten mondt, maar niet, als de verwonding alleen inwendig plaats greep (Afbeelding van een enkelvoudige en van een gekompliceerde beenbreuk geprojekteerd.)

29. Daar zulk een **infektie** (= *besmetting*) de genezing

---

getroffen, dat 't vlees er van voor poolhonden nog eetbaar was; ja zelfs is er in 1901 een blootgelegd, waarvan de ingewanden nog zo goed waren, dat 't in de maag nog voorhanden voedsel met zegge's, thijm, Papaver's en andere planten meer kon worden geïdentificeerd. (Naturwissensch. Wochenschrift, 23 Okt. 1904, p. 889).

1) TYNDALL, *Essays on the floating matter of the air in relation to Putrefaction and Infection*, 2d ed., LONGMANS, GREEN & Co. 1883, p. 210.

van de wond zeer kan vertragen, en zelfs beletten, genezen gekompliceerde beenbreuken veel moeiliker dan enkelvoudige.

Infektie van een wond — ook als deze heel klein is (speldeprik!) — kan, als deze o.a. door hevig werkende mikrobieën geschiedt, de besmetting van 't gehele lichaam ten gevolge hebben, of althans zijn invloed veel verder doen gevoelen, en zelfs de dood van de patient veroorzaken. Het is dus zaak, ook kleine wondjes even flink te laten bloeden, ten einde eventueel voorhanden smetstoffen te laten wegspoelen.

30. Het is nu ook duidelik, dat de ontwikkeling van mikrobieën in de wond zoveel mogelik belet zal moeten worden. Vooral in navolging van de Engelse operateur Sir JOSEPH LISTER [1]) heeft men ook hier (vgl. 25) eerst op grote schaal gebruik gemaakt van *anti-septiese* (bederfwerende) stoffen, vooral van carbolzuur; toen echter nader 't eigenlik ook wel begrijpelike feit bleek, dat deze substanties niet alleen bakterie-ontwikkeling, maar ook de natuurlike genezing vaak te veel tegengingen, heeft men later, en met zeer groot gevolg, méér gebruik gemaakt van de zogenaamde **aseptiese** methode, bij welke men er eenvoudig naar streeft, levende mikrobieën van de wond verwijderd te houden: door zeer zorgvuldige reiniging van het te opereren deel, door grote zuiverheid der handen [2]) en kiemloze bovenkleding van operateur en helpers, door bedekking van de omgeving van de te maken wond met kiemvrije doeken, door uitkoken der te bezigen instumenten, door kiemvrije verbandmiddelen, en door de operatie-

---

1) Deze erkende in een brief aan PASTEUR (zie diens *Études sur la Bière*, p. 43), dat hij tot zijn methode van antiseptiese wondbehandeling gekomen is, door de werken van PASTEUR over lagere wezens. Deze methode is van zoveel betekenis geweest — doordien er veel meer en belangrijk sneller genezingen mee verkregen werden — dat volgens het algemeen oordeel hiermee een nieuw tijdvak in de geneeskunde begint.

2) Het reinigen der handen neemt tot een half uur toe in beslag; zie bijv. op pag. 49 in 't Januarie-nummer (1909) van „Op de Hoogte" het voor enige verdere oriëntatie zeer geschikte opstel van TH. PLATTE: *Het gevaar bij operatie voorheen en thans*. Wie wat nader wil weten, hoe ver tegenwoordig de durf en de techniek bij chirurgie wel gaan, kan bijv. het opstel van Dr. BURNIER in „La Nature" van 28 Jan. 1911, p. 146—152 raadplegen, getiteld: *La Transplantation des Membres et des Organes*.

kamers zoveel mogelik stofvrij te doen zijn. (Paar zaken in afbeelding geprojekteerd.)

31. Mikrobieën kunnen nog op andere wijzen dan door open wonden 't lichaam binnendringen, en daarin ziekten te weeg brengen; gezamenlik heten deze dus *besmettelike* of *infektieziekten*.

32. *Pathogene* (= ziekte verwekkende) mikrobieën zijn niet dan oppervlakkig met vergiften te vergelijken. Terwijl toch in ons lichaam opgenomen vergiften, naar hoeveelheid niet kunnen toenemen, is dit met mikrobieën wel 't geval. Mikrobieën kunnen daardoor in veel geringer hoeveelheid dodelik werken. Het is zelfs denkbaar, dat dit al 't geval was met een enkele cel, dus met een kwantiteit, die maar een zeer klein deel van een millioenste milligram kon wegen (bijv. $\frac{1}{10^9}$ mg.) [1]) Er bestaat echter wellicht geen enkel vergift, waarvan 1 milligram op de volwassen mens al een dodelike werking kon uitoefenen; van het zeer giftige sublimaat, bijv., wordt zelfs een dosis van verscheiden milligram als geneesmiddel gebruikt. [2])

Natuurlik is dit alles zeer goed verenigbaar met de onderstelling, dat de schadelike werking van mikrobieën berust op zekere door hen gevormde stoffen, zodat zelfs in sommige gevallen een uittreksel uit voldoend talrijke mikrobieën evenzo goed dodelik zou kunnen werken, als besmetting met de mikrobieën zelf.

33. In tegenstelling met de door mikrobieën veroorzaakte, zijn dan ook die ziekten, welke van vergiften een gevolg zijn, niet besmettelik. Van 't vergif, dat iemand heeft binnengekregen kan wel veel, in braaksel bijv., weer naar buiten worden gebracht, maar dan is 't toch ondenkbaar, dat een ander, zelfs bij de grootste onachtzaamheid, een dodelike dosis er van zou kunnen opnemen.

In geval van mikrobieën-ziekten, waar de besmettend werkende hoeveelheid zo ontzachelik veel kleiner is, komt

---

1) Toch is de mate waarin besmetting geschiedt van grote invloed op 't gevaar, dat er door ontstaat. Vgl. W. D'Este Emery, *Immunity and specific therapy*, London, Lewis, 1909, p. 14.

2) De wettelike regeling bij ons te lande laat een gift van 10 mg. per keer toe, en van 50 mg. per dag, zie *Nederlandsche Pharmacopee*, 4e uitg., Amsterdam, 1905, de Bussy, p. 93.

dit echter maar al te veel voor, vooral doordien de infektie soms geschiedt langs een weg (de lucht), waarvoor men zich niet of nauweliks vrijwaren kan.

34. Besmettingsgevaar bestaat soms vooral ook dan, als afvalstoffen van zieken, onmiddellik, of via de grond in water komen, dat dan later als drinkwater dient (cholera, tyfus).

Deze besmettingswijze is echter gelukkig gemakkelik te ontgaan. Wanneer namelik 't water gekookt is, is de pathogene werking opgeheven — zover we tot nog toe weten. Wanneer water slechts in geheel schone vaten is verhit, en als 't de tijd heeft gehad om af te koelen en om lucht op te lossen, is 't van ongekookt drinkwater niet te onderscheiden. [1]) (Voor belangstellenden getoond.)

Ook melk kan, vooral door vermenging met onzuiver water, en vermoedelik ook als ze afkomstig is van zieke (tuberkuleuze) dieren gevaarlik wezen. Melk wordt dan ook door velen vóór 't gebruik gekookt. Jammer, dat hierbij kooksmaak optreedt. Het is echter de vraag, of pasteurisatie op circa 80°, waardoor *zicktekiem-vrije* melk heet te ontstaan, wel altijd afdoende is.

35. Volstrekt niet bij alle besmettelike ziekten is 't zogenaamde *contagium vivum* (= smetstof levend, dus: de levende smetstof) bekend, bijv. niet voor mazelen, pokken, roodvonk. Toch neemt men, om de eigenschappen van de ziekte, ook voor zulke gevallen beslist aan, dat deze bestaat.

36. Een individu, dat een besmettelike ziekte doorstaan heeft, is gewoonlijk — misschien altijd — voor langer of

---

1) Waar regenwater gedronken wordt, of waar goede waterleidingen bestaan, zal men tot koking van 't drinkwater niet licht overgaan, ofschoon 't in tijden van hevige epidemieën toch aanbevelenswaard kan wezen. Zie bijv., voor besmetting door gebrekkige waterleidingen: Prof. Dr. A. Gärtner. *Die Quellen in ihren Beziehungen zum Grunawasser und zum Typhus*. klinisches Jahrbuch, Bd. 9, Jena, Gustav Fischer, 1902. p. 335—497.

Op filtratie te vertrouwen is altijd verkeerd. Zelfs de beste filters houden geen mikrobieën tegen, ten minste niet op den duur. (Filter *Chamberland* getoond). Vgl. dr. J. König, *Die Verunreinigung der Gewässer*, 2e Aufl., Bd. I, Berlin, Springer, 1899. p. 187. Zie voor een overzicht omtrent drinkwater in 't algemeen: dr. B. van der Meulen, *Het water uit het oogpunt van gezondheid*. uitgave der Maatschappij tot Nut van 't Algemeen, prijs 5 cent.

korter tijd voor dezelfde kwaal zogenaamd **immuun** (= schotvrij, onvatbaar) geworden. [1])

Hierbij is verder in aanmerking te nemen, dat eenzelfde „soort" ziekte zich vaak op verschillende wijze kan voordoen: goedaardig, heftig, kwaadaardig, en wel deels ten gevolge van verschillen in de aangetaste individu's, maar deels ook door ongelijkheid van de smetstof. In 't laatste geval zou men dus van verschillende „rassen" van de ziekte-oorzaak kunnen spreken.

Het blijkt nu, dat immuniteit voor een besmettelike ziekte in ernstige vorm, niet slechts verkregen wordt, als de kwaal al vroeger in hevige graad doorstaan is, maar vaker ook, wanneer deze te voren goedaardiger verliep; wellicht zelfs werkt soms een goedaardig verlopende kwaal *a* voorbehoudend met betrekking tot een andere ziekte *b*. Op deze ondervindingen berust de **inenting**, waarvan door de grote belangrijkheid, vooral de koepokinenting bekend is, en waarvoor in 't biezonder de Engelse arts, Dr. Edward Jenner, zich grote verdiensten heeft verworven [2]). (Portret en standbeeld van Jenner geprojekteerd.)

In aanmerking nemende de vreselike ellende, die door pokken geleden wordt, en 't onherstelbare verlies aan mensenlevens (en door verminking), dat er door te betreuren valt [3]), is zeker de koepokinenting — die, algemeen en goed toegepast de ziekte spoedig bijna, en ten slotte vermoedelik geheel doet verdwijnen — als één der grootste weldaden te beschouwen, die vooruitgang aan de mensheid gebracht heeft. (Projektie van statistieke tabellen, in 't licht gegeven door 't duitse *Gesundheitsamt* [4]).)

---

1) Zie D' Este Emery, l. c. p. 4 en verv. (vgl 32).

2) Met Pasteur's inentingen tegen hondsdolheid gelukt 't echter een smetstof, die al enige tijd in 't lichaam aanwezig was, door eerst later gevolgde behandeling nog onwerkzaam te maken.

3) Zie bijv. het eerste hoofdstuk („Die Pockennoth früherer Zeiten") uit: *Blattern und Schutzpockenimpfung, Denkschrift zur Beurtheilung des Impfgesetzes vom 8 April 1874 und zur Würdigung der dagegen gerichteten Angriffe; bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamte*, 3e Aufl., Berlin, Springer, 1900.

4) Zie het in de vorige noot vermelde boek.

Voor een kort overzicht van besmettelike ziekten en inenting is aanbevelenswaard: Dr. C. A. Pekelharing, *De strijd tegen de smetstoffen*, uitgave der Maatschappij tot Nut van 't Algemeen, prijs 5 cent. Ook het vlugschrift dier zelfde Maatschappij: *Hygiënische maatregelen in de Gezinnen*, door J. Menno Huizinga, zij vermeld.

MEDEDEELINGEN

UIT HET GEOLOGISCH LABORATORIUM DER RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

EERSTE BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN HET VERSPREIDINGSGEBIED ONZER ZWERFSTEENEN VAN ZUIDELIJKEN OORSPRONG.

DOOR

C. H. OOSTINGH,

ASSISTENT AAN HET GEOLOGISCH LABORATORIUM.

Sedert eenige jaren is het Geologisch Laboratorium der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen in het bezit gekomen van een collectie zwerfsteenen uit verschillende streken van ons land, waaronder wel in de eerste plaats uit de naaste omgeving: het zuidelijk deel van de Veluwe. Voor het grootste deel is deze verzameling bijeengebracht door den Heer J. van Baren voor een kleiner deel bestaat ze uit zwerfsteenen, die door verschillende studeerenden werden gevonden.

Onder deze stukken zijn er verscheidene van bijzonder geologisch belang, omdat zij onze kennis van het verspreidingsgebied dier gesteenten niet onbelangrijk uitbreiden.

Dankbaar aanvaardde ik dan ook de uitnoodiging om onder leiding en toezicht van den Heer Van Baren een deel dezer zwerfsteencollecties te bewerken.

In deze mededeeling worden uitsluitend de zwerfsteenen van zuidelijken oorsprong behandeld, terwijl bij de bespreking van elk hunner medegedeeld wordt, wat tot heden in de literatuur daarover bekend is.

Bij het bestudeeren dier literatuur mocht ik eveneens hulp en voorlichting van den Heer Van Baren ontvangen, waarvoor hem op deze plaats ook hartelijken dank gebracht zij.

Van veel nut was een verzameling Rijn- en Maasrolsteenen, welke Dr. E. Kurtz te Düren met groote welwillendheid voor ons laboratorium bijeenbracht.

Het te behandelen materiaal meende ik het best te kunnen verdeelen naar de streek van herkomst, voor zoover die althans met vrij groote waarschijnlijkheid was vast te stellen. Zoo worden hier achtereenvolgens behandeld: A. Rijngesteenten; B. Maasgesteenten en C. Gesteenten, die èn in het Rijn- èn in het Maasgebied voorkomen.

RIJNGESTEENTEN.

I. Sedimentgesteenten.

Devoon.

1. Spiriferenzandsteen.

Dit bekende gesteente van het leisteenplateau van den Rijn vormt daar de bovenste afdeeling van het Onder-Devoon: de „Coblenz-Schichten", waarmee de benaming „Spiriferen-Sandstein" der Gebr. Sandberger synoniem is.

Staring [1]) vermeldt reeds een aantal vindplaatsen van dit gesteente, ofschoon hij den naam Spiriferenzandsteen niet gebruikt. De door hem vermelde fossielen uit de Devonische „zandsteenen en psamnieten" wijzen echter beslist op deze étage nl.:

Terebratula sp. Woldbergen; *Spirifer macropterus* Vern. (= *paradoxus* Schloth.) Woldbergen, Hellendoorn, Ellekom, Ede; *Spirifer sp.* Epe; *Leptaena sp.* Lochem; *Chonetes sarcinulata* Kon. Woldbergen; *Orthis sp.* Lochem.

Prof. K. Martin [2]), die opgeeft, dat dit gesteente in Nederland lang niet tot de zeldzaamheden behoort, ver-

1) De Bodem van Nederland II, Haarlem 1860 p. 97.

2) K. Martin, Niederländische und Nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, Leiden, 1878. p. 23, 28.

meerderde de lijst der vindplaatsen nog met de volgende:

Groningen *(Cyathocrinus pinnatus* Goldf; *Pterinea.)*, de IJselstreek, Noordel. van Arnhem en vooral in het Noordelijkste deel van de Veluwe: Oldebroek, Wezep enz. de omtrek van Utrecht en Venlo, als zuidelijkste vindplaats. Later vermeldt hij dezen zandsteen als talrijk in Overijsel, naar aanleiding van een bezoek aan het Museum v. d. „Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van Provinciale Welvaart" te Zwolle (thans in het „Overijsselsch Geschiedkundig Museum" te Zwolle): „en wel wordt deze zandsteen in Overijssel in zoo groote hoeveelheid aangetroffen, als zulks uit geen andere diluviale streek, noch in Nederland, noch in Noord-Duitschland tot nu toe ooit bekend is geworden". [1])

Als fossielen worden genoemd:
Cyathocrinus pinnatus Goldf, *Spirifer macropterus* Vern. *(= paradoxus* Schloth), *Spirifer speciosus* Schloth, *steenkernen van Crinoïden-stelen.*

J. L. C. Schroeder v. d. Kolk [2]) vermeldt nog als vindplaatsen:

de Bergumer heide, Veluwe-zoom (Ellekom—Wageningen) Zeddam (Lorié).

Op de bij de dissertatie behoorende kaart staat nog als zoodanig aangegeven de Grebbeberg.

Al deze vondsten kunnen nog aangevuld worden door twee stukken uit onze collectie: één van Bennekom, dus uit het bekende verspreidingsgebied en één van Chèvremont bij Kerkrade in Zuid-Limburg, waarmee dus de aanwezigheid van Rijngesteenten in Oostelijk Zuid-Limburg weer opnieuw aangetoond wordt. (In dit verband zij gewezen op de Rijngesteenten door Erens in Zuid-Limburg gevonden.) [3])

Samenvattende kunnen wij dus het volgende verspreidingsgebeid van den Spiriferenzandsteen vaststellen:
Limburg (Chèvremont, Venlo), Veluwe (over de geheele

1) K. Martin. Aanteekeningen over erratische gesteenten van Overijssel, Zwolle, 1883. p. 6.

2) Bijdrage tot de kennis der verspreiding onzer kristallijne zwervelingen, Leiden, 1891. p. 53.

3) A. Erens, Recherches sur les formations diluviennes du Sud des Pays—Bas, Archives du Musie Teyler, Haarlem, 1891. Tabl. I, II.

Veluwe), Utrechtsche heuvels (Grebbeberg, omstreken van Utrecht), Achterhoek en Overijsel (Zeddam, Lochemerberg, Hellendoorn), Groningen, Bergumerheide.

Carboon.

2. Verkiezeld exemplaar van een Glyphioceras sp.

Uit Rijngrint boven Emmerik verkreeg ik onlangs een sterk afgerold, verkiezeld, bruin getint exemplaar van een *Glyphioceras* soort, in ieder geval een carbonisch fossiel. Voor zoover de zeer sterke afronding een nadere bepaling toeliet komt het veel overeen met *Glyphioceras sphaericum* Mart. (= *Goniatites sphaericus* Mart., = *Goniatites crenistria* Phil. = *Goniatites striatus* Sow.)

Deze Goniatiet uit het Onder-Carboon wordt door von Dechen onder de gidsfossielen van het Culm genoemd. [1])

Tevens vermeldt hij het voorkomen van verkiezelde goniatieten op de Lütkerheide (Sauerland). [2])

In het voor ons in aanmerking komende gebied komt *Glyph. sphaer.* verder alleen maar in de Belgische Kolenkalk voor. Dewalque [3]) vermeldt hem n.l. uit de „Assises" van Waulsort en Visé; Mourlon [4]) echter alleen van de Assise VI (= Assise de Visé). Van verkiezelde exemplaren is hier echter nergens sprake.

In de kolenkalk van Aken komt hij in 't geheel niet voor [5]), evenmin in die van Ratingen, N. W. van Düsseldorf, te oordeelen althans naar de fossiellijsten van von Dechen [6]) en Fliegel [7]).

Op grond hiervan besluit ik tot de waarschijnlijke afkomst van deze Goniatiet uit het Culm, dat in het Sauerland ten Zuiden van het Ruhrdal voorkomt, en daar den noordrand van het Devoon omgeeft.

---

1) Dr. H. von Dechen, Erläuterungen zur Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen, Bonn, 1885 2er Band. p. 218.
2) l. c. p. 218.
3) G. Dewalque, Prodome d'une description géologique de la Belgique, 2e éd., Bruxelles 1880. p. 363.
4) Michel Mourlon, Géologie de la Belgique II, Bruxelles 1881. p. 29.
5) C. Dantz, Der Kohlenkalk in der Umgebung von Aachen, Zeitschr. der deutschen geol. Gesellschaft, 1893.
6) l. c. p. 216.
7) Dr. Fritz Frech, Die Steinkohlenformation, (Lethaea palaeozoica), Stuttgart 1899. p. 319.

Meerdere vondsten van *Glyph. sphaericum* zijn met zekerheid alleen van Holten in Overijsel bekend [1]).

Eén exemplaar van Holten zag ik in de zwerfsteenenverzameling van het „Overijsselsch Geschiedkundig Museum" te Zwolle. Het was een verkiezeld exemplaar van blauwgrauwe kleur, en zal dus zeer waarschijnlijk ook van het Sauerland afkomstig zijn, zooals Ferd. Roemer al veronderstelde [2]).

Trias.

3. Tijgerzandsteen.

Een stuk van dit gemakkelijk herkenbare gesteente van den Boven-Rijn bezit onze collectie van Heerde op de Veluwe [3])

Deze grijze zandsteen met bruinzwarte vlekken komt volmaakt overeen met een handstuk, hetwelk in onze collecties aanwezig is, van Calmbach in Württemberg.

Tijgerzandsteen komt als vaste rots voor in de Onder-Bontzandsteen van het Odenwoud en het Württembergsche Schwarzwald (Neckargebied).

Om tweeërlei redenen acht ik dit stuk merkwaardig: ten eerste om de zeldzaamheid van triassische gesteenten in het algemeen in ons Diluvium, ten tweede wegens de schaarschheid van bij ons voorkomende gesteenten van het Boven-Rijngebied.

Mioceen.

4. Litorinellenkalk.

Hiervan vermeldt de Heer Van Baren een stuk op het hoogterras bij „de Steenen Tafel" nabij Arnhem [4]). Voorzoover mij bekend, is dit gesteente nog niet in Nederland gevonden; zeker is het zeldzaam door z'n gering weerstandsvermogen.

---

1) K. Martin, Aanteekeningen erratische gest. Overijssel. p. 7.
2) idem p. 7.
3) J. van Baren, De morphologische bouw van het Diluvium ten Westen van den IJsel. Tijdschr. Kon. Nederl. Aardr. Genootsch., dl. XXIV 1907, afl. 2. p. 146 (noot 2).
4) l. c. p. 146 (noot 2).

Uit het Diluvium der Duitsche Rijnstreek wordt het een enkele maal genoemd: Mordziol [1]) noemt tertiaire kalk uit het Diluvium van Neuwied aan den Rijn (beneden Coblenz); von Dechen [2]) vermeldt de aanwezigheid van losse miocene schelpen in het Diluvium van Friesdorf (zuidel. van Bonn). De oorsprongsplaats dezer Litorinellenkalk is met groote waarschijnlijkheid in het benedenstroomgebied der Moezel te zoeken, alwaar ze kort geleden „ontdekt" is geworden. [3])

II. Eruptieve Gesteenten.

5. Porfier van de Nahe en de Lahn.

Deze porfier wordt uit Nederland alleen door Erens [4]) vermeld, n.l. van Oudenbosch, Ubbergen, en Mook, onder den naam: „porphyre quartzifère de Münster (Nahethal)".

Onze verzameling bezit stukken van den Plasmolen (Mook), doch ook van de Veluwe: hoogterras bij Wageningen, en de Keienberg bij Renkum, en verder van den Grebbeberg.

Is deze porfier dus ten onzent weinig bekend, in het Duitsche Rijndiluvium komt hij op tal van plaatsen voor. Zoo wordt hij opgegeven van het Zevengebergte [5]), de noordelijke afhelling van dit gebergte en het Beneden — Siegdal, [6]) verder in de omgeving van Euskirchen, tusschen Bonn en Düren (kleine rolsteenen van deze porfier zijn in dit gebied niet zelden), [7]) bij Nabersdorf (bij Labbeck Z. v. Xanten) [8]) en bij Kleef. [9])

---

1) C. Mordziol, Ueber das jüngere Tertiär und das Diluvium des rechtsrheinischen Teiles des Neuwieder Beckens. Jahrbuch der K. Preuss. Geologischen Landesanstalt, 1908. p. 390.

2) l. c. p. 821.

3) O. Borgstätte, Die Kieseloolithschotter- und Diluvialterrassen des unteren Moselthales (Dissertatie) Bonn 1910, pag. 8.

4) Alph. Erens, Recherches sur les formations diluviennes du sud des Pays—Bas. Archives Teyler, Haarlem 1891. Tableau III, V.

5) Dr. H. Laspeyres, Das Siebengebirge am Rhein, Bonn 1901. (Sonderabdruck aus den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins des preuss. Rheinlande, Westfalens etc. LVII Jahrg. 1900) p. 136.

6) B. Stürtz, Das Rheindiluvium talwärts von Bingerbrück. Verhandlungen des naturhist. Vereins der pr. Rheinl. und Westfalens, 1907. p. 74.

7) W. Wolff. Zur Kenntnis von Tertiair und Diluvium am Niederrhein, Bericht über die Aufnahme des Blattes Euskirchen im Jahre 1903. Jahrb. d. K. Pr. Geol. Landesanstalt, Berlin, 1904. p. 551.

8) B. Stürtz, l. c. p. 68.

9) Idem p. 72.

6. Melafier van de Nahe.

De melafier zelf is zeldzaam in ons Diluvium, evenals in de Duitsche Rijnstreek. Staring vermeldt melafier in enkele brokken in het „Rijndiluvium" (dus het hoogterras van Nijmegen—Kleef). [1])

Meer echter komen de achaten en chalcedonen uit den melafier in het Diluvium voor, zoowel bij ons als in de Duitsche Rijnstreek. [2])

Chalcedoon en Achaat komen ook in het Rijnplioceen voor als wezenlijk bestanddeel. [3]) Merkwaardig genoeg komen ook in het Maasplioceen achaten voor. Kaiser [4]) vermeldt ze althans van Andenne aan de Maas bij Namen (blad Huy—Ouest). Voor echter iets van hun voorkomen in het Maas—diluvium bekend is, kunnen m.i. de achaten en chalcedonen nog veilig als karakteristieke rolsteenen van het Rijndiluvium beschouwd worden.

Wat het voorkomen van **achaat** in Nederland betreft: Staring [5]) spreekt van vele achaat- en chalcedoonbrokken, zelfs achaatkogels (als van Oberstein in Rijn-Oldenburg) in het „Rijndiluvium" (dus het Nijmeegsche hoogterras), Martin [6]) noemt ze uit Overijsel. Een bruine achaatkogel vond Van Cappelle (naar het schijnt aan de oppervlakte) te Oldeberkoop in Friesland. [7]) Een fraaie, bruine achaatkogel bezit onze collectie van het hoogterras bij Wageningen, verder nog een stuk van Bennekom en een uit Rijngrint boven Emmerik.

Chalcedoon komt ten onzent, zooals gezegd, in het hoogterras van Nijmegen—Mook voor [8]), verder overal in Zuid-Limburg en in de grintgronden van Noord-Brabant. [9])

---

1) Bodem v. Nederland II. p. 104.
2) Vgl. Stürtz, op cit., en voor het Diluvium van het Zevengebergte Dr. H. Laspeyres, l. c. p. 136.
3) Dr. E. Kaiser, Pliocene Quarzschotter im Rheingebiet zwischen Mosel und Niederrheinischer Bucht. Jahrb. d. K. Pr. Geol. Landesanstalt, 1907.
4) Idem p. 85.
5) Bodem v. Nederland II. p. 104.
6) Aant. err. gest. Overijssel. p. 10.
7) Dr. H. van Cappelle. Bijdrage tot de kennis van Friesland's bodem. Tijdschr. K. N. Aardr. Gen. 1888. p. 168 (in de noot).
8) Van daar worden ze ook door Erens genoemd. Vgl. diens Recherches, Tableau IV.
9) Idem Tabl. II.

In Overijsel zijn vele stukken gevonden [1]) en verder noordelijk komt het zelfs in den praeglacialen ondergrond van Sneek voor, waar Van Cappelle op 54 M. diepte een stukje chalcedoon vond [2]).

Uit onze collectie kan ik nog als vindplaatsen opgeven: de Rijnbedding iets boven Emmerik, de Grebbeberg en het strand van het eiland Schouwen.

7. Trachiet.

Als vaste rots is dit gesteente beperkt tot het Zevengebergte, de Hohenburg bij Berkum en eenige andere plaatsen links van den Rijn en het Westerwald, waar het in een aantal verscheidenheden voorkomt.

Zooals bijna van zelf spreekt, komt het in het Zevengebergte ook in het Diluvium voor, toch behoort het daar al tot de minder menigvuldige gesteenten [3]). Verder stroomafwaarts vinden we het vermeld van den Venusberg bij Bonn, van Kasselruhe [4]), van de omgeving van Euskirchen [5]), waar men niet zelden kleine rolsteenen van trachiet vindt, van Pingsheim (O. v. Düren) [6]), en ten slotte op den linker Erftoever tusschen Ober- en Nieder Empt in de streek van Jülich [7]).

Bij het niet zeer talrijke voorkomen in het Diluvium van het Zevengebergte, kan men, voor een zacht gesteente als trachiet, bij ons een zeer schaarsch optreden verwachten. Hiermede stemmen dan ook de uitkomsten overeen.

Staring [8]) vermeldt het van den Eltenberg en Kleef; Schroeder v. d. Kolk [9]) (hier speciaal Drachenfelstrachiet genoemd) van Arnhem en de Mookerheide; Erens [10]) dezelfde variëteit van Valkenberg, en Stürtz [11]) van Gennep.

Hieraan kan ik een drietal vondsten (Groesbeek, Wageningen, Grebbeberg) toevoegen, allen Drachenfelstrachiet,

---

1) Martin, Err gest. Overijssel p. 10.
2) Bijdrage tot de kennis van Friesland's bodem, 1888 p. 153.
3) Laspeyres, l. c. p. 136.
4) B. Stürtz, Das Rheindiluvium p. 46.
5) W. Wolff. Zur Kenntnis von Tertiär und Diluvium am Niederrhein etc.
6) Stürtz. p. 48.
7) Stürtz. p. 52.
8) Op. cit. p. 104.
9) Bijdrage tot de kennis der verspreiding onzer kristallijne zwervelingen Leiden 1891 p. 45.
10) Recherches, Tabl. I.
11) l. c. p. 73.

gelijk uit vergelijking met oorspronkelijke handstukken bleek.

De vondsten in Nederland beperken zich dus tot: Valkenberg, Gennep, het hoogterras van Nijmegen, de Montferland, het hoogterras op de zuidel. Veluwe, de Grebbeberg.

8. Andesiet.

Voorkomen als vaste rots: het Zevengebergte.

Dit gesteente is nog zeldzamer in het Diluvium dan trachiet. Als een zeldzaamheid wordt het genoemd van den Rodderberg (tegenover Königswinter) [1])

Wat Nederland betreft: Schoeder v. d. Kolk noemt een andesietblok uit de haven van Steenwijk, wellicht echter aangevoerd [2]). De eenige zekere vondst mij uit de litteratuur bekend is de amfibool-andesiet, die Erens van Ubbergen opgeeft [3]). In onze collecte bevindt zich een stuk amfibool-andesiet door den Heer Van Baren op het hoogterras bij Arnhem gevonden.

9. Bazaltlava.

Deze is afkomstig van den Eifel en wel voornamelijk van het gebied rondom de Laacher See.

Staring [4]) spreekt van „onmiskenbare brokken lava van de Eifel-vulkanen, die nu en dan in het Rijn- en zelfs ook in het gemengde diluvium voorkomen". Hij waarschuwt evenwel tegen allerlei vondsten van lava, die van verbrokkelde molensteenen afkomstig zijn; men dient dus alleen aan de afgeronde brokken waarde te hechten.

In ieder geval staat dus het voorkomen van lava op het hoogterras van Nijmegen vast.

Erens [5]) vermeldt een aantal lavavondsten uit Zuid-Limburg. Het geldt hier stukken uit de grintgroeven genomen.

De vindplaatsen zijn: Klein Hasselt, en verder een viertal plaatsen rondom Maastricht: Kaberg, Smeermaas, Scharnderweg en Amby.

---

1) Stürtz. p. 8.
2) Krist zwervelingen p. 45.
3) Recherches, Tabl. IV.
4) op cit. p. 103.
5) Alph. Erens, Note sur les roches cristallines recueillies dans les dépots de transport situés dans la partie méridionale du Limbourg Hollandais. (Annales de la Soc. géol. de Belg. 1889) p. 439.
Alph. Erens, Recherches. p. 12 en Tabl. I.

Merkwaardig is de mededeeling van Van Cappelle, die een stuk lava vond in West-Drente te Havelte [1]).

Gerolde lavabrokken bezit onze collectie van Renkum, verder een tamelijk hoekig stuk van den Grebbeberg, uit gerooiden boschgrond afkomstig.

10. Tras.

Dit gesteente is afkomstig van den Eifel, vnl. uit het Brohl- en Nettedal.

Staring hechtte niet veel waarde aan de verschillende vondsten van tras in ons Diluvium, daar hij deze stukken als aangevoerd beschouwde [2]).

Een stuk tras, in onze collectie aanwezig, en van Apeldoorn afkomstig, is echter een typische rolsteen, hetgeen dus de aanwezigheid van tras in ons Diluvium bewijst. Verder is een afgerond stuk van Arnhem aanwezig en een van Ede.

---

11. IJzerkiezel („Eisenkiesel").

Deze komt voor in twee variëteiten: roode en gele.

Het oorsprongsgebied is te zoeken in het Lahndal, voor een klein deel zal het ook geleverd zijn door Moezel en Main.

Dit laatste blijkt ook uit het voorkomen van roode ijzerkiezel in het Diluvium bij Mainz [3]). Verder komt de roode ijzerkiezel over het geheele Duitsche Rijndiluvium voor [4]).

In Nederland zal het zeker wel vrij talrijk voorkomen, ofschoon gegevens in de literatuur hierover ten eenen male ontbreken. In onze verzameling is roode ijzerkiezel aanwezig van de volgende plaatsen: hoogterras aan den

---

1) Dr. H. van Cappelle, De betrekking tusschen het Gemengd en het Skandinaafsch diluvium en over gemengd diluvium in Midden-Drenthe. Handelingen van het derde natuur- en geneeskundig Congres te Utrecht 1891. p. 381.

2) op. cit. p. 103.

3) B. Stürtz, l. c. p. 9, 10.

4) Stürtz, op. cit., op verschillende plaatsen.
Laspeyres, Siebengebirge. p. 136.
C. Mordziol, Ueber das jüngere Tertiär und das Diluvium des rechtsh. Teiles des Neuwieder Beckens. p. 390.
Dr. E. Kurtz, Beziehungen zwischen Rur, Maas und Rhein zur Diluvialzeit, Düren 1909. p. 4.

rijksgrens bij de Swalm (Limburg), Tegelen, Mill, Arnhem, Bennekom, Grebbeberg.

MAASGESTEENTEN.

Cambrium.

12. Kwartsiet van het Revinien.

Deze kwartsiet is gemakkelijk herkenbaar aan zijn blauwzwarte kleur, het veelvuldig optreden van aderen van witte kwarts, en vooral aan zijn pyrietkuben, vaak in limoniet overgegaan of ten slotte niets overlatende dan de kubische indrukken. Hij behoort tot de onderste afdeeling van het Cambrium der Ardennen en Hohe Venn: de étage Revinien (of Devillo-revinien). Deze maakt de kern der Ardennen uit vanaf het Hohe Venn, bezuiden Aken, tot Rocroi in de Fransche Ardennen.

In het geheele Maasdiluvium komen deze donkere kwartsieten voor: zoo in België [1]), in het gebied tusschen Worm en Roer, benoorden Aken [2]), in Zuid-Limburg [3]), waar ze tot de meest gewone zwerfsteenen behooren, op de hoogterrassen van Noord-Limburg en Nijmegen [4]) in de Limburgsche Kempen [5]), en in Noord-Brabant, hoewel hier in veel kleinere stukken [6]). Naar het Westen toe vond Lorié dezen kwartsiet nog op de volgende plaatsen: Alphen (Z. v. Tilburg), Rijen, en Seters (O. v. Breda) [7]).

Prof. Wichmann [8]) gaf het eerst een overzicht van de verspreiding dezer kwartsieten benoorden den Rijn, waarbij hij de volgende vindplaatsen opnoemt:

1) Michel Mourlon, Géologie de la Belgique I, Bruxelles 1880. p. 284.
2) E. Holzapfel, Beobachtungen im Diluvium der Gegend van Aachen, Jahrb. d. K. Pr. Geol. Landesanstalt 1903. p. 485.
3) Erens, Note sur les roches cristallines etc. p. 11, 24.
4) Erens, Recherches p. 30.
Dr. E. Kurtz, Das Mündungsgebiet des Rheines und der Maas zur Diluvialzeit, Düren 1910 p. 15.
5) Erens, Recherches p. 45.
6) id. p. 23.
7) Dr. J. Lorié, Le Diluvium de l'Escaut. Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Mémoires t. XXIV, 1910 p. 399.
8) A. Wichmann, Ardennengesteenten in het Nederlandsche diluvium benoorden den Rijn. Versl. en Mededeelingen K. A. v. Wetensch. 2e sectie, 1906 p. 448—450.

Hettenheuvel;

Veluwe: Bennekom, Eerbeek, Epe:

Utrecht: Rhenen, Darthuizerberg, Maarn, Rijzenburg, pyramide v. Austerlitz, Huis ter Heide tusschen Zeist en de Bilt, de Bilt, Soesterberg;

't Gooi: Hilversum, Larenberg;

Zuid-Holl. eilanden: het strand de Springer (Goedereede), Rockanje (Voorne);

Achterhoek en Twente: Groenlo, Eibergen, Borkelo, Herikerberg bij Markelo.

Aan deze lijst kan ik nog toevoegen: Arnhem, en de Keienberg bij Renkum.

13. Porphyroïde van Mairus.

Voorkomen als vaste rots: tusschen Revin en Deville (aan de Maas in de Fransche Ardennen) vnl. bij Mairus en Laifour, in gangen tusschen de lagen van het Devillo-revinien.

Uit het Belgische Maasdiluvium is mij slechts één vondst bekend n.l. bij Luik [1]), ofschoon het voorkomen daar toch zeker talrijker zal zijn, dan in ons Diluvium.

Erens heeft de verspreiding in het Zuiden van ons land nagegaan met het resultaat, dat hij de porphyroïden vond: overal in Zuid-Limburg, en ook, hoewel zeldzamer, in de grintgronden van Noord-Brabant [2]) Uit de Belgische Kempen geeft hij alleen op Bree [3]), westel. van Maaseijk. Verder op het hoogterras van Nijmegen: te Mook [4]).

Ook oostelijker, over de Duitsche grens, komt dit gesteente voor in de streek tusschen Worm en Roer, hoewel zeldzaam [5]), Stürtz noemt daar ook als vindplaats Jülich [6]).

Benoorden den Rijn zijn vondsten bekend van Rhenen, Maarn, den Soesterberg en Eibergen, benevens een vondst uit Overijsel [7]).

---

1) G Dewalque, Prodrome d'une description géologique de la Belgique 2e éd. Bruxelles 1880 p. 267.

2) Note sur les roches cristallines p. 417.
Recherches p. 23, Tabl. I.

3) Recherches. Tabl. V.

4) id. Tabl. III.

5) E. Holzapfel, Beobachtungen im Diluvium etc. p. 485.

6) Das Rheindiluvium p. 50.

7) Wichmann, l. c. p. 451. Erens, Recherches p. 67.

In onze collectie komen verder nog exemplaren voor van Lunteren, het Mosselsche veld bij Lunteren, Heerde, 's Graveland in het Gooi en een groot stuk (afmeting $52 \times 45 \times 7$ cM.) van den Grebbeberg.

14. Pyrophylliet.

Hiervan zijn vondsten aanwezig van Wageningen, en uit den ondergrond van Oosterbeek, waar het voorkwam in een pas ontdekte potklei, die daar op 31 M. diepte beneden het oppervlak werd aangeboord.

Het mineraal komt in beide gevallen in lichtgroene blaadjes voor in rolsteenen van witten kwarts.

Het oorsprongsgebied van deze rolsteenen ligt hoogst waarschijnlijk in de Ardennen, waar pyrophylliet in verschillende gesteenten optreedt. Meestal zijn dit echter allerlei lei- of fyllietachtige gesteenten. Geheel overeenkomstig aan onze rolsteenen is echter de beschrijving, die Dewalque [1]) geeft van het voorkomen van pyrophylliet in kwartsaderen van het système Salmien (de bovenste afdeeling van het Cambrium der Ardennen). Ze zijn dan afkomstig van het massief van Stavelot in 't Noorden van de provincie Luxemburg, en wel uit de streek tusschen Salm-Château, Bihain en Lierneux.

Devoon.

15. Conglomeraat van Burnot.

Voorkomen als vaste rots: Langs den noordwestelijken rand van de Ardennen en het Hohe Venn komt het voor in het Onder-Devoon als een afzonderlijke afdeeling van het Coblentzien, overeenkomende met de „Coblenz Quarzit" („système du poudinque de Burnot" van d'Omalius) [2]). Van het conglomeraat van Fépin, de basis van het Onder-Devoon, is het gemakkelijk te onderscheiden door de aan-

1) Prodrome, 2e éd. 1880 p. 23, 311. „Cette substance, toujours associée au quartz, que nous avons trouvé mouié sur elie. forme plusieurs filons transverseaux dans le système salmien. entre Salm-Château, Bihain et Lierneux".

2) Dewalque, Prodrome p. 64.

H. von Dechen, Ueber die Konglomerate von Fépin und von Burnot in der Umgebung des Silur vom Hohen Venn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens, XXXI, 1874, blz. 99.

wezigheid van stukjes lydiet, en door het verschil in bindmiddel.

Ofschoon het conglomeraat van Burnot niet bepaald zeldzaam voorkomt, vond ik het toch betrekkelijk weinig vermeld in de diluviaallitteratuur.

Erens [1]) noemt het onder de gewone zwerfsteenen van Zuid-Limburg, Holzapfel [2]) als veelvuldig in de streek tusschen Worm en Roer.

Uit dit laatste gebied, n.l. van een plaats 10 K.M. noordelijk van Eschweiler mochten wij ook een twaalftal verschillende exemplaren ontvangen van Dr. Kurtz te Düren, welke bij de bestudeering der Nederlandsche stukken van veel nut geweest zijn.

Het is ons gelukt uit verschillende deelen van ons land stukken bijeen te brengen, zoo uit Zuid-Limburg van Elslo en de Hoeve Winselaar (tusschen Heerlen en Kerkrade), uit Noord-Brabant van Steensel (Z.W. van Eindhoven) en Mill. Van de Veluwe bezitten wij een aantal exemplaren n.l. van Doorwerth, van Wageningen en van Bennekom; verder zijn talrijke stukken op den Grebbeberg gevonden.

Ten slotte verdient nog vermelding een vondst in het Oude-Mirdumerklif, die ook weer wijst op de praeglaciale kern van Gaasterland.

In 't kort zij hier nog de samenstelling der conglomeraatstukken vermeld. De met een * voorziene komen overeen met een der stukken van Eschweiler.

1. * Winselaar. Bruingekleurde massa van kwartskorrels met grootere stukken lydiet en kwartsiet.

2. * Elslo. Witte, waterheldere kwarts en donkere lydiet in een roode, kwartsietische massa.

3. Steensel. Lydiet, witte en roode kwarts in een rood zandsteenbindmiddel met enkele insluitsels van roode leem.

4. * Mill. Lydiet, roode kwartsiet, witte en grauwe kwartskorrels in een roode, kwartsietische massa.

5. Doorwerth. Grof conglomeraat met kwartsen en lydieten tot 6 cM. afmeting.

6. Wageningen. Groot blok bestaande uit roode kwartsiet, afwisselend met conglomeraatlagen, welke opgebouwd zijn uit lydiet, kwartsiet en kwarts in een roode massa.

1) Note sur les roches cristallines p. 401.
2) Beobachtungen im Diluvium etc. p. 485.

7. Bennekom. Eenige groote kwartsen en lydieten in een massa van kleinere korrels van grauwe kleur.

8. * Bennekom. Witte en grauwe kwartskorrels en lydietbrokjes met eenige groote brokstukken.

9. Bennekom. Kwarts en roode fylliet, enkele kleine lydieten met een rood zandsteenbindmiddel.

10. * Grebbeberg. Als n°. 4 Mill.

11. Grebbeberg. Groote stukken witte kwarts, en verder grauwe kwartsieten en lydiet met wit kwarts-bindmiddel.

12. * Mirdumerklif. Als n°. 8 Bennekom.

Krijt.

16. Maastrichtsch tufkrijt.

Van den Grebbeberg (uit een zandgroeve aan de zuidzijde) bezit onze verzameling een tweetal rolsteenen, die uit typisch Maastrichtsch krijt bestaan, zooals blijkt uit het petrografisch karakter, als ook uit den fossielinhoud. Het eene stuk bevat nl.: *Dentalium Mosae* Bronn (talrijke exemplaren), *Baculites Faujasi* Lamk, 2 exempl.; het andere: *Dentalium Mosae* (talrijke exemplaren) en een haaientandje, waarschijnlijk *Oxyrhina angustidens* Reuss.

17. Belemnitella mucronata d' Orb.

Een zeer goed geconserveerd exemplaar met duidelijke vaatindruksels is aanwezig van den Keienberg bij Renkum.

De oorsprong kan naar drie zijden gezocht worden nl.:

a. het Baltisch Senoon.

b. het Boven-Senoon van Coesfeld in Westfalen.

c. het Boven-Senoon van Zuid-Limburg.

Daar het exemplaar in een omgeving van zuidelijk-diluviaal zand gevonden is, acht ik een noordelijke of oostelijke oorsprong niet waarschijnlijk. Hierbij komt nog, dat ook de kleur geheel overeenstemt met die der Limburgsche belemnieten en niet is barnsteengeel, als bij de exemplaren van Coesfeld, of zwartbruin zooals bij die van het plateau van Beckum [1]).

Hierom acht ik de afkomst van deze Belemniet uit het Limburgsche Boven-Senoon zeer waarschijnlijk. De gave

1) W. von der Marck, Die Diluvial- und Alluvial—Ablagerungen im Innern des Kreidebeckens von Münster, Verhandlungen des naturhist. Vereines der pr. Rheinlande und Westphalens, Bonn 1858. p: 13, 14.

toestand kan verklaard worden uit een vervoer met drijvende ijsschotsen.

Staring [1]) vermeldt een vondst van *Belemnitella mucronata* van den Herikerberg bij Markelo, ook een praeglaciale heuvel. Deze kan dus eveneens uit Zuid-Limburg afkomstig zijn. Een exemplaar van Groningen [2]) is daarentegen vermoedelijk van noordelijken afkomst.

Eoceen.

18. Nummulietenzandsteen met afdrukken van Nummulites laevigata Lam.

Hoewel vondsten van dit uiterst zeldzaam en merkwaardig gesteente reeds door Staring van Holten, Hellendoorn en Oldebroek vermeld zijn geworden [3]), was het voorkomen in Zuidelijk Diluvium toch niet boven allen twijfel verheven, getuige de mededeelingen van Staring.

Aan Prof. Wichmann komt de eer toe, het voor het eerst waarschijnlijk gemaakt te hebben, dat dit gesteente uit het stroomgebeid der Sambre kwam [4]).

Door de ontdekking van Rutot weten wij echter, dat deze nummulietenzandsteen als vaste rots bij Gembloux voorkomt [5]).

Ons exemplaar van den Grebbeberg is evenwel, blijkens door Prof. Gosselet te Rijssel ons welwillend toegezonden vergelijkingsmateriaal, volkomen overeenkomstig met den „grès à Nummulites laevigata" van den bovenloop der Sambre [6]).

---

1) Bodem v. Nederland II. p. 90.

2) K. Martin, Niederländische und Nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, Leiden 1878. p. 24.

3) Bodem v. Nederl. II, p. 89.

4) A. Wichmann, Ardennengesteenten, p. 454.

5) Ann. de la Société géol. du Nord 1887, p. 188.

6) J. Gosselet, De l' extension des couches à Nummulites laevigata dans le nord de la France, Bulletin de la Soc. Géol. de France, 1873. p. 51.
M. Leriche, l' Eocène des environs de Trélon (Nord). Ann. de la Soc. géol. du Nord, XXXII, Lille 1903. p. 178.
J. Gronnier, Note géologique sur le Vermandois. Ann. Soc. géol. du Nord, XIV, Lille 1887. p. 15.
L. Cayeux, Structure et Origine des grès du tertiaire parisien, Paris 1906, p. 48.

RIJN—MAASGESTEENTEN.

Carboon.

19. Lydiet.

De lydieten van ons Diluvium zullen grootendeels afkomstig zijn uit het Carboon van Rijn- en Maasstreken. Ze worden dan ook beschouwd als karakteristiek gesteente voor Zuidelijk Diluvium, waarvoor ze zeker beter kunnen dienen dan witte kwarts, althans wanneer deze laatste in kleine stukjes voorkomt [1]).

Zoo leidde o.a. van Capelle de aanwezigheid van Zuidelijk (praeglaciaal) Diluvium in Friesland onder meer af uit de aanwezigheid van lydiet in de kern van den heuvel van Koudum en in den ondergrond van Sneek [2]). Hierom achtte ik niet zonder belang een vondst van lydiet te Zeegse bij Zuidlaren, van welke plaats ook aanwezig is een stuk witte kwarts, (grootste afmeting 6 c.M.).

20. Kolenkalk.

Voorkomen als vast gesteente:

1e. Het Belgisch—Akensche Onder-Carboon.

2e. De kolenkalkzône ten Zuiden van het Ruhrdal van Ratingen tot Leimbeck.

De meeste kolenkalkvondsten uit ons Diluvium zijn zeker van de Maas afkomstig; zoo zijn daartoe te rekenen: de kolenkalk door Erens [3]) vermeld onder de bestanddeelen van het Diluvium van Zuid-Limburg (een onderzoek van talrijke grintmonsters heeft mij echter geleerd, dat ze daar zeldzaam moet zijn), de vondsten van kolenkalk te Smeermaas bij Maastricht, in de Belgische provincie Limburg te Lanklaar en te Gelieren bij Genck, [4]) en ook het exemplaar van Hilversum met *Productus striatus* de Kon., daar deze laatste niet te Ratingen voorkomt. [5]) Overigens is van

1) vgl. Schroeder v. d. Kolk, Krist. Zwervelingen. p. 49.

2) Dr. H. van Cappelle, Diluvialstudien im Südwesten von Friesland. p. 8. Verhandelingen der K. Ak. v. Wetensch. te Amsterdam, 1895.
Dr. H. van Cappelle, Bijdrage tot de kennis van Friesland's bodem. Tijdschr. K. Nederl. Aardr. Gen., 1888. p. 153.

3) Note sur les roches cristallines. p. 401.

4) Wichmann, Ardennengesteenten. p. 453.

5) Bodem v. Nederland II. p. 96.
Wichmann, l. c. p. 451.
H. von Dechen, Erläuterungen II. p. 216.

de weinige vondsten benoorden den Rijn de afkomst niet vast te stellen.

Dit zijn slechts twee brokken uit Overijsel, de een met *Spirifer spec.*, de ander met *Productus spec.* door Martin vermeld [1]). Hieraan kan nog toegevoegd worden een stuk van Wageningen uit onze collectie.

Mioceen.

20. Vuursteenen.

Het miocene bruinkoolzand van den Nederrijnschen Bocht bevat zeer karakteristieke, afgeronde, meest plateivormige, blauwe vuursteenen, die naar het Oosten tot over den Rijn voorkomen, naar het Westen toe tot aan de Geleen in Nederlandsch Limburg.

In het Diluvium zijn deze vuursteenen in grooten getale overgegaan. De zuidgrens van hun voorkomen in het Rijndiluvium loopt volgens Kurtz [2]) van Grevenbroich (aan de Erft) naar Erkelenz (aan de Roer), plaatselijk iets zuidelijker. Bezuiden deze lijn is het Rijndiluvium zoo goed als zonder vuursteenen.

Holzapfel [3]) noemt de ronde miocene vuursteenen uit het Diluvium tusschen Roer en Worm, waar ze naast de caverneuze senone vuursteenen voorkomen.

Uit ons land vond ik nergens opgaven, wel zag ik in het Zwolsch Museum dergelijke vuursteenen van Lemele. Zelf vond ik ze herhaaldelijk in het Diluvium van Zuid-Limburg; verder komen in onze collectie exemplaren voor van Mill in Noord-Brabant. In de omgeving van Wageningen werden miocene vuursteenen herhaalde malen gevonden, o.a te Wageningen, op den Keienberg bij Renkum, en bij Ede.

Wageningen, Mei 1911.

---

1) Err. gesteenten Overijssel. p. 7.

2) Beziehungen zwischen Rur, Maas und Rhein zur Diluvialzeit, Düren 1909. p. 4.

3) Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen. p. 486.

AUTOREFERAT.

ZUR KENNTNIS DES VERBREITUNGSGEBIETES EINIGER NIEDERLÄNDISCHEN GESCHIEBEN SÜDLICHER HERKUNFT.

Erste Mitteilung.

Wiewohl die Frage, von wo das Material herstammt aus welchem die niederländischen diluvialen Schichten südlicher Herkunft aufgebaut sind, vielfach erörtert worden ist, fand sie bisher noch keine befriedigende Erledigung, eben weil *systematische* Untersuchungen fehlten. Nun in den letzten Jahren aber Herr Prof. Van Baren an zahlreichen Stellen in den Niederlanden ausgiebiges Material gesammelt und zudem auch für Vergleichsmaterial aus den Ardennen, Eifel, Siebengebirge u. s. w. gesorgt hat, war es an der Zeit mit dem Studium einen Anfang zu nehmen. Vorliegende Mitteilung bildet das erste Resultat, wobei auch die Ergebnisse niederländischer und ausländischer Forscher berücksichtigt worden sind.

Nacheinander folgen hier: rheinische Gesteine, Maasgesteine, und Gesteine, welche ebenso im Rhein- wie im Maas-gebiete vorkommen.

Nähere Einzelheiten (wie Literaturangaben u. s. w.) möge man im Original nachsehen.

RHEINISCHE GESCHIEBE.

I. Sedimentgesteine.

Devon.

1. Spiriferensandstein.

Dieses Gestein tritt ziemlich häufig auf im Diluvium der Veluwe * [1]) und der Provinz Utrecht. * Vereinzelte Funde sind bekannt aus dem Osten und Norden der Niederlande (Zeddam und Lochemerberg in der Grafschaft Zutphen, Hellendoorn in Overijsel, Groningen, und Bergumerheide

---

1) Von den * bezeichneten Fundstellen sind Exemplare in Wageningen vorhanden.

in Friesland). Nach dem Süden hin kommt das Gestein vor im Norden Limburgs; aus dem Süden dieser Provinz liegt mir nur ein Fund aus der Gegend von Kerkrade * vor.

Carbon.

2. Glyphioceras spec.

Aus dem Rheinkies oberhalb Emmerich * bekam ich ein stark gerollter, verkieselter *Glyphioceras* Art von brauner Farbe, jedenfalls also ein carbonisches Fossil.

Insofern die starke Abrollung eine Bestimmung gestattete, hat es viel Ähnlichkeit mit *Glyphioceras sphaericum* Mart. Im Rheingebiet kommt dieser verkieselt nur im Culm des Sauerlandes vor. Im belgischen Unter-Karbon kommt *Glyphioceras sphaericum* gleichfalls vor, jedoch werden in der Literatur keine verkieselten Exemplare erwähnt.

Ein sehr gut erhaltenes Exemplar von *Glyph. sphaericum* ist mir von Holten in Overijsel bekannt.

Trias.

3. Tigersandstein.

Dieses Gestein wurde unweit Heerde * (Veluwe) gefunden. Es entstammt, wie aus Vergleichsmaterial hervorgeht, dem Unteren Buntsandstein des Odenwaldes oder des Schwarzwaldes. (Wurde in der Diluviallitteratur noch nicht erwähnt).

Miocän.

4. Litorinellenkalk.

Dieses Gestein tritt sehr spärlich im deutschen Rheindiluvium auf. Es entstammt zu urteilen nach den Mitteilungen Borgstätte's aus dem Stromgebiete der unteren Mosel. Aus den Niederlanden ist mir nur ein einziger Fund aus der Nähe von Arnheim bekannt.

II. Eruptivgesteine.

5. Porphyr der Nahe und Lahn.

Dieser Porphyr kommt als Geschiebe vor bei Oudenbosch (Nord-Brabant), bij Nijmegen *, und auch in der Umgebung von Wageningen * (Veluwe), und auf dem Grebbeberg bei Rhenen *.

6. Melaphyr der Nahe.

Dieser Melaphyr wird nur aus der Gegend von Nijmegen erwähnt. Häufiger in unsrem Diluvium sind die Achate und Chalcedone, welche aus diesem Melaphyr herstammen.

Achatkugeln kommen in der Gegend von Nijmegen, im Rheinkies bei Emmerich *, bei Wageningen *, in Overijsel, und selbst im Süden Friesslands vor.

Chalcedon kommt, wiewohl immer selten, fast in unsrem ganzen Diluvium vor vom Süden Limburgs bis in Friesland und westlich an der Küste der Insel Schouwen * (Zeeland).

7. Trachyt.

Dieses Gestein des Siebengebirges ist spärlich in unsrem Diluvium vertreten. Funde sind bekannt von Valkenberg (im Süden Limburgs), aus der Gegend von Nijmegen *, vom Montferland, dem südlichen Teil der Veluwe *, und vom Grebbeberg. *

8. Andesit.

Viel seltener als der Trachyt ist der Andesit des Siebengebirges vertreten. Fundorte: Ubbergen unweit Nijmegen, und Arnheim. *

9. Basaltlava.

Geschiebe von Basaltlava können nur der Eifel entstammen. Sie werden genannt aus der Umgebung von Maastricht, Nijmegen und Havelte (West-Drenthe). Auch sind sie mir vom Renkum * (in der Nähe von Wageningen) und vom Grebbeberg * bekannt.

10. Trass.

Trassgerölle aus der Eifel herstammend sind bisher nur auf der Veluwe gefunden (Arnheim *, Apeldoorn *, Ede *).

11. Eisenkiesel.

Roter Eisenkiesel der Lahn, Mosel und Main wurde auf dem Hauptterrasse östlich Roermond * und Tegelen * gefunden, ebenso bei Mill * (Nord-Brabant), Arnheim *, Wageningen * und auf dem Grebbeberg * bei Rhenen.

MAASGESCHIEBE.

Cambrium.

12. Quarzit des Revinien.

Dieser schwarzblaue Ardennen-Quarzit, der sich leicht erkennen lasst an seinen Pyritkuben und weissen Quarzadern, gehört im Diluvium Limburgs und Nord-Brabants zu den gewöhnlichsten Geschiebearten.

Nördlich des Rheines kommt er, wiewohl weniger häufig, doch fast in der ganzen Provinz Gelderland * vor, wie auch im Diluvium der Provinz Utrecht * und des Gooilandes, und als Seltenheit an der Küste der Insein Goedereede und Voorne (Süd-Holland) und in Twente (Overijsel).

13. Porphyroïd von Mairus.

Dieses Porphyroïd der französischen Ardennen kommt dort sehr lokalisiert vor in der Gegend von Mairus und Laifour, dennoch ist es im Diluvium der Niederlande weit verbreitet. So kommt es im Sü len Limburgs vor (auch über die deutschen Grenzen), seltener in Nord-Brabant, bei Nijmegen, auf der Veluwe, * Utrecht, * und im Gooilande. * Weiter nach dem Norden hin wurde es gefunden in Eibergen (in der Grafschaft Zütphen) und in Overijsel.

14. Pyrophyllit.

Aus der Nähe von Wageningen * und von Oosterbeek * bei Arnheim (hier aus einer Bohrung) bekam ich weisse Quarzgerölle mit eingelagertem grünem Pyrophyllit. Sie entstammen wahrscheinlich den Quarzadern des Salmien in der Gegend von Stavelot. (Wurde bisher in der Diluviallitteratur noch nicht erwähnt.)

Devon.

15. Konglomerat von Burnot.

Dieses Konglomerat aus dem belgischen Unter-Devon ist gekennzeichnet durch sein rotes oder braunes, quarzitisches Bindemittel und das Vorkommen von Lyditgeröllen. Es ist mir aus unsrem Diluvium bekannt vom Süden Limburgs, * von Nord-Brabant (Steensel, * Mill *), vom südlichen Rande der Veluwe, * und vom Grebbeberg. * Ein einziger Fund stammt aus dem Gaasterlandschen Diluvium * (Friesland).

Kreide.

16. Tuffkreide von Maastricht.

Diese obersenone Tuffkreide wurde in einer Sandgrube des Grebbebergs * bei Rhenen gefunden und zwar in zwei Exemplare. Die Stücke enthalten: einen Haizahn (wahrscheinlich *Oxyrhina angustidens* Reuss), *Baculites Faujasi* Lam., und zahlreiche Exemplare von *Dentalium Mosae* Bronn.

17. Belemnitella mucronata d'Orb.

Aus dem Diluvium wird dieser Belemnit erwähnt von Groningen und vom Herikerberg (Twente). Ein sehr gut erhaltenes Exemplar wurde in Renkum * bei Wageningen gefunden Für dieses letztere halte ich die Herkunft aus dem Maastrichter Ober-Senon für sehr wahrscheinlich.

Eocän.

18. Sandstein mit Nummulites laevigata Lam.

Dieser Sandstein wurde früher in Overijsel (Holten, Hellendoorn) und

auf der Veluwe (Oldebroek) gefunden, und neulich auf dem Grebbeberg * angetroffen. Diese Nummulitengesteine rühren höchst wahrscheinlich aus dem Sambregebiet (Umgebung von Trélon) her.

RHEIN-MAAS-GESCHIEBE.

Carbon.

19. Lydit.

Lydite sind in unsrem Diluvium weit verbreitet; sie sind von Wert als „Leitgeschiebe" des südlichen (Rhein-und-Maas-) Diluviums. So zeigt ein Fund von Lydit unweit Zuidlaren, * im Norden Drentes das Vorkommen fluviatiler Ablagerungen südlicher Herkunft in diesem Gebiet an.

20. Kohlenkalk.

Die meisten Funde von Kohlenkalk im Diluvium sind wohl aus dem belgischen Kohlenkalk herzuleiten. Hierzu gehören die Funde aus dem Süden Limburgs und ein Exemplar von Hilversum im Gooilande.

Die übrigen seltenen Kohlenkalkgeröile nördlich des Rheines mögen sowohl dem Ratinger oder dem Aachener Kohlenkalk, wie dem belgischen Unter-Carbon entstammen. Es sind zwei Bruchstücke aus Overijsel und einige von Wageningen. *

Miocän.

21. Runde, blaue Feuersteine (Wallsteine).

Feuersteine aus den niederrheinischen Braunkohlensanden sind mir aus dem Diluvium des südlichen Limburgs *, von Mill * in Nord-Brabant, aus der Umgebung von Wageningen, * und von Lemele in Overijsel bekannt.

Es liegt mir schliesslich noch den angenehmen Pflicht ob, Herrn Prof. Van Baren herzlichst Dank zu sagen für seine opferwillige Unterstützung bei der Bearbeitung des von ihm gesammelten Materials, und Herrn Prof. Gosselet in Lille (Frankreich) und Herrn Dr. E. Kurtz (Düren) für das freundliche Uberlassen von Vergleichsmaterial.

C. H. OOSTINGH,
Assistent am geologischen Laboratorium.

Wageningen, Mai 1911.

VERSLAG

VAN HET ONDERZOEK VAN PULVERISATEURS UIT DE FABRIEK VAN GEBR. HOLDER TE METZINGEN,

DOOR

S. LAKO.

Op verzoek van den Heer A. Ide, leeraar voor warmoezerij en Ooftboomteelt aan de Rijks Hoogere land-, tuin- en boschbouwschool werd door het Instituut medewerking verleend aan het onderzoek van bovengenoemde werktuigen. De wijze van onderzoeken was geheel dezelfde als die, welke gevolgd werd bij het onderzoek in 1905 voor de Pomologische vereeniging verricht, zoodat de resultaten met dit onderzoek kunnen vergeleken worden.

Verschillende werktuigen waren ingezonden, als een sproeier in inrichting overeenkomende met die van Vermorel met menbraanpomp onderaan; een waar de pomp boven in geschoven wordt en gemakkelijk uit te nemen is; een groote en kleine sproeier met luchtpomp, onder het sproeien wordt niet gepompt. Verder voor het grootbedrijf een pomp in een vat geplaatst met eenige sproeiers die hier gevuld en dan zonder pompen door de arbeiders kunnen gebruikt worden, alsmede een handspuit.

De eerste onderscheidde zich in constructie en behandeling zeer weinig van de Vermorel en behoeft dus niet nader besproken te worden.

Bij de tweede met uitneembare pomp was het eigenaardige, dat na eenige slagen de druk voldoende was en men een poos met pompen kon ophouden, wat bij het besproeien met lange slangen een voordeel is, daar dan de arbeider de stang met twee handen richten kan. Ditzelfde geldt voor de beide volgenden, doch daar moet men, als de druk te klein wordt, het reservoir van den

rug nemen en opnieuw op druk brengen, wat niet zoo gemakkelijk is. Bij de laatste de z.g. batterij sproeier is het werk verdeeld; één pompt en de arbeiders verwisselen telkens hun ledige sproeier met een gereedstaande gevulde.

In het vat zijn twee pompen, een voor lucht en een voor de vloeistof, ze werken op een gemeenschappelijke slang en kunnen door een kraan afgesloten worden. Men pompt eerst een weinig vloeistof en zet dan de luchtpomp in gang tot de druk ongeveer twee atmospheren is.

Nu wordt vloeistof tot ongeveer vijf atmospheren ingepompt. De kogel, die eerst het reservoir afsloot, is lichter dan de vloeistof en gaat dus drijven, daardoor kan bij het openen der kraan in de slang, de vloeistof wegstroomen; is de bus nagenoeg ledig dan sluit de kogel het ventil en de lucht blijft er in, zoodat men de volgende malen slechts vloeistof in te pompen heeft. De arbeider die met een ledige bus komt vindt dadelijk een gevulde en kan ze verwisselen.

Wat de verstuivers betreft, zijn drie soorten bijgegeven. N°. 1 een doos waar de vloeistof excentrisch binnentreedt om door een opening in het middelpunt van het deksel uit te stroomen. N°. 2 berust op hetzelfde beginsel, doch heeft een zuigertje, door een veer vastgehouden, om verstoppingen te verwijderen. Bij N°. 3 volgt de vloeistof in de doos een schroeflijn en is een naald aangebracht om de opening schoon te maken.

Ledig wogen de rugpulverisateurs 7—9 Kg., terwijl ze ongeveer 15 Kg. vloeistof opnamen.

De hoeveelheid vloeistof die een verstuiver verwerkte bedroeg

N°. VERSTUIVER.	DRUK ATMOSPHEER.	VERWERKTE VLOEISTOF KG. PER UUR.
1	3½	63
	2	63
	1	36
2	3½	72
	2	57,6
	1	43,8
3	3½	51
	2	27
	1	sproeit niet

Om de hoedanigheid van het werk te beoordeelen werden de verschillende verstuivers onder verschillenden druk gebruikt met een anilinekleurstof oplossing. Deze werd in een trechter opgevangen en op den grond een raam met een vel papier bespannen gelegd. Door even den trechter terzijde te schuiven, werd een oogenblik op het papier gespoten en kon men na het drogen de grootte en regelmatigheid der druppels beoordeelen. Alle drie verstuivers leverden uitstekend werk; de druppels waren klein en gelijkmatig, een oogenblik lagen ze als bolletjes op het papier en hadden toen een middellijn van ongeveer een halve millimeter. Een gram vloeistof wordt dus ongeveer in 16000 druppeltjes verdeeld. We onderzochten een enkele maal een sproeier die de vloeistof even fijn verdeelde, fijner en regelmatiger vonden we het geen enkele maal.

Groote zorg is besteed aan het voorkomen van verstoppingen, op verschillende plaatsen zijn zeven aangebracht om stukjes tegen te houden, zoo wordt bij de batterijsproeier de vloeistof vijfmaal gezeefd.

Nadat deze proeven waren afgeloopen, zijn de verschillende sproeiers in de praktijk in gebruik gesteld en door een gewone arbeider die dit in vroeger jaren deed, bediend.

Zooals bij elke nieuwe constructie moest hij zich een weinig oefenen, doch spoedig kende hij de werktuigen en kon er zonder stoornis mede werken. Vooral diegene, waar onder het werk niet behoeft gepompt te worden, bevielen bij het besproeien met een lange bamboesstok uitstekend, daar hij thans beide handen voor het richten van den stok beschikbaar heeft.

Na het opdrogen zagen de boomen er zeer gelijkmatig besproeid uit, zoodat men kan zeggen dat het uitstekend werk is. De batterijsproeier is zeer geschikt voor groote bedrijven, vooral bij het besproeien van boomen, daar de man beide handen vrij heeft, het werk gaat vlug en wordt dus goedkoop.

Bij de uitneembare pomp bleek het ijzerwerk wat zwak, het ware wenschelijk dit hier en daar wat zwaarder te nemen. De bijgezonden bamboestokken voor het sproeien van boomen bleken zeer geschikt. De handspuit is een zeer geschikt instrument om in kassen, perken enz. lage planten te besproeien, ook van de onderzijde. Bezitters van een

kleinen tuin, voor welke een rugpulverisateur te duur is, kunnen met succes deze handspuit gebruiken.

Behalve het bovengenoemde breken van een stang bij de uitneembare pomp, kwam gedurende het geheele seizoen geen enkele stoornis voor, zoodat we mogen aannemen, dat alles behoorlijk solide bewerkt is. We behoeven er niet op te wijzen, dat volgens de gevonden hoedanigheden, deze sproeiers ook voor aardappelvelden zeer geschikt zijn.

Belangstellenden kunnen de verschillende sproeiers bij tijdige aanmelding bij den Heer Ide te Wageningen komen bezichtigen.

NIEUWE WERKTUIGEN

OP DE WERELDTENTOONSTELLING TE BRUSSEL, 1910,

DOOR

H. STEKETEE EN M. W. POLAK.

In opdracht van den Directeur van het Instituut voor landbouwwerktuigen en gebouwen te Wageningen, werd door ons in September 1910 een studiereis naar de wereldtentoonstelling te Brussel gemaakt, voornamelijk om ons op de hoogte te stellen van de nieuwe werktuigen aldaar aanwezig. Het ligt toch geheel op den weg van het Instituut tijdig de noodige gegevens te verzamelen over nieuwigheden op het gebied van den machinebouw, voor zoover deze met den landbouw en zijn nevenbedrijven te maken heeft. Herhaaldelijk komen desbetreffende vragen in, die uit den aard van de zaak zoo spoedig mogelijk beantwoord moeten worden. De noodige betrouwbare gegevens dienen dus bij voorbaat aanwezig te zijn.

Tot het kennismaken met allerlei nieuwe constructies bestond te Brussel volop gelegenheid. Behoudens enkele uitzonderingen vond men daar de voornaamste producten van alle toon-aangevende machinefabrieken der Oude Wereld bijeen. Allereerst dient genoemd de Machine galerij met een keur-collectie werktuigen van allerlei aard. Hier ter plaatse was ook door de Nederlandsche machinefabrieken een verzameling moderne werktuigen bijeengebracht, die een zeer goed figuur maakte en algemeene aandacht trok. Verder vond men daar in hoofdzaak België, Frankrijk en Engeland vertegenwoordigd. De zoo belangrijke Duitsche machinebouw was ondergebracht in een afzonderlijke afdeeling van het Duitsche gebouw. Een gedeelte werd ingenomen door

de Duitsche landbouwwerktuigen, in beperkte hoeveelheid tentoongesteld. Landbouwwerktuigen uit andere landen werden in hoofdzaak aangetroffen in de nationale landbouwinzendingen van België en Frankrijk. Werktuigen voor polderbemaling, zuivelbereiding en graanmalerijen waren over de verschillende afdeelingen verspreid.

Het kan niet de bedoeling zijn een overzicht te geven van al het belangwekkende, dat wij ter plaatse hebben opgemerkt. Beter doen wij door ons te bepalen tot datgene, wat algemeene aandacht verdient. Hier en daar zij een greep gedaan uit de groote verscheidenheid van gegevens door ons bijeengebracht.

Wij dienen daarbij eenige rangschikking te betrachten en zullen achtereenvolgens de aandacht vestigen op krachtwerktuigen, onderverdeeld in stoommachines en in motoren voor vaste en vloeibare brandstoffen en op de werktuigen voor den landbouw en zijn neven-bedrijven.

KRACHTWERKTUIGEN.

Allereerst vestigden wij onze aandacht op de Nederlandsche inzending. Men zou oppervlakkig meenen, dat wij niet naar Brussel behoefden te gaan om kennis te maken met de voortbrengselen van den Nederlandschen machinebouw. Maar men dient wel te bedenken, dat hier de aller-nieuwste constructies werden tentoongesteld, dat zich bovendien de gelegenheid bood een vergelijking te maken tusschen de werktuigen van eigen bodem en die van vreemde herkomst. Laat ons dadelijk met begrijpelijken trots vermelden, dat deze vergelijking zeer gunstig voor ons land uitviel. Niet alleen vertoonden de Nederlandsche constructies alle blijken van zorgvuldig overleg en keurige afwerking, maar bovendien troffen wij meerdere nieuwigheden aan, die men vergeefs in andere afdeelingen zou zoeken.

Onder de stoommachines richtte zich in de eerste plaats onze aandacht op de zoogenaamde gelijk-stroommachines, en wel in het bijzonder op het exemplaar door de Gebr. Stork & Co. uit Hengelo tentoongesteld. Deze machine trok vooral daarom onze belangstelling, omdat zij bestemd was voor de „Coöperatieve Vereeniging tot aankoop

en bewerking van landbouw benoodigdheden voor geheel Friesland", gevestigd te Leeuwarden, die in overleg met en onder contrôle van het Instituut tot den aankoop was overgegaan.

Deze nieuwe stoomwerktuigen hebben in verrassend korten tijd zeer veel opgang gemaakt, daarom zullen wij in 't kort een nadere beschrijving geven. De stoot tot de opkomst der gelijkstroommachines werd in 1909 gegeven door Prof. Stumpf te Charlottenburg, het eigenlijke principe is echter, zooals ook van verschillende kanten beweerd wordt, niet nieuw. Het beginsel komt op 't volgende neer. Op de gewone wijze wordt de stoom, door middel van kleppen, die op 't gepaste oogenblik openen en sluiten, toegelaten achter den zuiger. De uitlaat van den stoom heeft echter op andere wijze plaats. Midden in den cilinder bevindt zich een rij van korte gaten, die regelmatig over den omtrek verdeeld zijn. Deze gaten worden door den zeer langen zuiger afgesloten; alleen als de zuiger bijna op 't eind van zijn slag is, laat hij die gaten vrij en kan de stoom uit den cilinder stroomen naar een ruimte, die naar believen met den condensor of met de buitenlucht in gemeenschap kan worden gesteld. Wij missen dus een afzonderlijk uitlaatmechanisme, daar de zuiger als zoodanig optreedt; dit geeft natuurlijk een belangrijke constructie vereenvoudiging.

Als voornaamste voordeel van deze methode wordt opgegeven, dat de deksels en die deelen van den cilinder waar tijdens den inlaat de stoom onmiddellijk tegen aan stroomt nu *niet* worden afgekoeld door er langs strijkende uitlaatstoom (die tengevolge van de expansie een lagere temperatuur heeft dan de inlaatstoom). Dit is *wel* 't geval bij de gebruikelijke stoommachines, waar de uitlaat *ook* plaats vindt door kleppen, die zich evenals de toelaatkleppen aan de uiteinden van den cilinder bevinden. Hier stroomt de uitlaatstoom onmiddellijk af naar 't midden van den cilinder. De stoom stroomt dus aan elken kant van den zuiger slechts in één richting door den cilinder — vandaar 't woord gelijkstroommachine.

Die mindere afkoeling van wanden en deksels heeft ten gevolge, dat er minder stoom condenseert tijdens de toelaat en zal dus een gunstigen invloed hebben op het stoom-

verbruik. Wil men in een stoommachine de stoom ver laten expandeeren, dan is men gewend, juist om de nadeelen van genoemde begin-condensatie te ontgaan, het zoogenaamde compoundstelsel toe te passen. Zooais bekend is heeft men dan twee cilinders, waarin de stoom achtereenvolgens expandeert. Men zegt nu van de gelijkstroommachine, dat hier in één cilinder, de expansie even ver kan doorgevoerd worden als anders in twee, zonder dat 't stoomverbruik veel verschilt met dat van een compound machine. Bij een van de jongste onderzoekingen van het Instituut is ook gebleken, dat die stelling waarheid bevat.

Of dit laag stoomverbruik nu geheel op rekening komt van het gelijkstroomprincipe, of dat de geringe schadelijke ruimte, die een gevolg is van het ontbreken der uitlaatkleppen, daar belangrijken invloed op uitoefent zal uit een nader onderzoek moeten blijken.

Als nadeel van de constructie moet worden opgemerkt, dat de zuiger (die bijna zoo lang moet zijn als de slag) en dus ook de cilinder zeer lang wordt; bovendien heeft men over een groot deel van den slag compressie, zoodat om zonder condensatie te werken de schadelijke ruimte kunstmatig vergroot moet worden, daar anders de druk te hoog zou oploopen. Zet men hier echter bovengenoemde voordeelen tegenover, dan kan men zich het snelle succes van deze eenvoudige machine zeer goed verklaren. Daar de voordeelen van de gelijkstroommachine voor een deel samengaan met het gebruik van een condensor, is deze minder aangewezen voor onze zuivelfabrieken die meestal de afgewerkte stoom in de fabriek gebruiken; daartegenover zal deze machine goede diensten kunnen bewijzen voor groote graanmaalderijen en polderbemalingen. Bij stoom van hooge spanning en hooge oververhitting bedraagt 't stoomverbruik 4 à 5 K.G. per I. P. K. uur. Ter vergelijking zij vermeld, dat de gebruikelijke machines in zuivelfabrieken zelden minder dan 15 K.G. gebruiken.

Hoezeer de gelijkstroommachine opgang maakt, blijkt uit 't feit, dat deze thans ook door tal van andere fabrieken wordt gebouwd. Zoo troffen wij in de Nederlandsche Afdeeling nog een tweede exemplaar aan, afkomstig van de machinefabriek „Jaffa" te Utrecht. Deze machine was gekoppeld aan een centrifugaalpomp voor polderbema-

ling. Op dit samenstel komen wij naderhand nog terug. Hier zij slechts vermeld, dat ook deze gelijkstroommachine zeer fraai was afgewerkt en zich van eerstgenoemde onderscheidt door een gewijzigde kleppenbeweging.
Het was wel merkwaardig, dat deze machines in andere landen blijkbaar nog weinig aandacht trekken. Slechts in de Duitsche afdeeling troffen wij een enkel exemplaar aan als toepassing bij een stationaire locomobiel der fabriek Badenia. Men schijnt zich overigens in hoofdzaak te houden bij de bekende machines met meervoudige uitzetting in afzonderlijke cylinders, waarbij zich duidelijk het streven vertoonde het stoomverbruik zoo laag mogelijk te maken. Vandaar de vrijwel algemeene toepassing van stoomverdeeling door kleppen. De vlakke stoomschuif schijnt, ten minste voor groote machines, geheel van het tooneel verdwenen. De oververhitting wordt voortdurend opgevoerd en er is een duidelijk merkbare neiging om de schadelijke ruimten der cilinders tot een minimum terug te brengen. Bij tal van stoommachines had men daartoe de organen der stoomverdeeling in de cilinderdeksels ondergebracht, een constructie, die vroeger niet voldoende betrouwbaar werd geacht.

Behalve deze zeer samengestelde zuigermachines trof men een groot aantal stoomturbines op de tentoonstelling aan, tot een vermogen van 10.000 P. K. toe, de meeste direct gekoppeld met een electrische dynamo. Hoe belangwekkend deze machines ook mochten zijn, voor de behoeften van den landbouw zijn ze toch minder geschikt, tenzij we eerlang met de inrichting van een „Ueberlandzentrale" kunnen beginnen.

Meer aandacht moeten wij schenken aan de zoogenaamde stationaire locomobielen, waarvan enkele Duitsche en Engelsche exemplaren aanwezig waren. Zooals men weet bestaan deze werktuigen uit een vaststaande cilindrische ketel, voorzien van een inwendigen vuurhaard met vlampijpen, en uit een stoommachine boven op den ketel geplaatst, evenals bij vervoerbare locomobielen. Geleidelijk aan is men de stationaire locomobielen in steeds grooter afmetingen gaan bouwen. Zoo trof men op deze tentoonstelling er een van 1000 I. P. K. aan, de grootste ter wereld, en gebouwd door de bekende fabriek Lanz te Mannheim. Met het toepassen der grootere afmetingen is men ook meer aandacht

gaan schenken aan een zuinig stoomverbruik. Dit was bij dit soort machines gewoonlijk reeds vrij gunstig dank zij de plaatsing van den stoomcilinder op den ketel, waardoor men de afkoeling van de cilinder-wanden tot een minimum kon beperken. Door invoering van een verbeterde stoom verdeeling en toepassing van een hooge ketel-spanning en zeer hooge oververhitting van den stoom, zijn de toonaangevende Duitsche fabrieken er in geslaagd het stoomverbruik en het kolen verbruik te brengen onder grenzen, die men vroeger als bereikbaar beschouwde. De fabrieken Lanz te Mannheim en Wolf te Maagdenburg gaan in dezen aan de spits en hebben het kolenverbruik reeds tot 0,4 K. G. per I. P. K. — uur terug gebracht. Beide firma's hadden zoowel stationaire als vervoerbare locomobielen te Brussel tentoongesteld, die in constructie en afwerking glansrijk de vergelijking met elke andere stoomkracht — installatie konden doorstaan. Waar veel waarde gehecht moet worden aan beperkte plaatsruimte en snelle stoomvorming verdienen deze stationaire locomobielen alle aandacht.

Zooals wij bij de reeds genoemde machines, een streven aantreffen om de bedrijfskosten zooveel mogelijk te verminderen, zoo vinden we datzelfde streven in nog sterker mate terug bij de tentoongestelde gasmachines, waartoe wij thans zijn genaderd. Daar heeft men zich echter minder toegelegd op het beperken van het brandstofverbruik dan wel op het gebruik van minderwaardige brandstoffen.

Motoren gedreven met lichtgas waren, voor zoover ons bekend, zelfs met geen enkel exemplaar op de tentoonstelling vertegenwoordigd. Vergeleken met zuiggas is 't lichtgas 4 tot 6 maal duurder, zoodat 't langzamerhand geheel door eerstgenoemde is verdrongen. Ter toelichting van het begrip zuiggas zij vermeld, dat dit gas verkregen wordt door onvolledige verbranding van steenkool in tegenwoordigheid van waterdamp. De generator, waarin deze verbranding plaats heeft is door een leiding, waarin de noodige reinigingstoestellen, verbonden met den motor. Deze zuigt de lading uit den generator aan, zoodat niet meer gas wordt gevormd dan telkenmale noodig is.

Oorspronkelijk was voor het stoken van den generator alleen de allerbeste Engelsche anthraciet bruikbaar. Het asch- en vooral het zwavelgehalte van andere en meer

goedkoope kolen was een overwegend bezwaar. Voortdurend heeft men er echter naar gestreefd dit te overwinnen en de laatste jaren met veel succes. Hier te lande is zeer bekend geworden de zoogenaamde Pierson-Generator, die met Belgische en Limburgsche kolen van kleine afmetingen gestookt kan worden en waarmede de brandstofkosten tot bijna op de helft zijn teruggebracht. Te Brussel troffen wij een nieuwe zuiggas installatie aan der bekende Engelsche Crossley fabriek, die eveneens het bezwaar schijnt overwonnen te hebben. Niet alleen kan deze generator gestookt worden met magere kool, maar ook met houtafval en wat voor ons land van veel belang kan zijn, ook met turf. Toevallig was ons bekend, dat een zeer bekende Duitsche fabriek jarenlang proeven had genomen in die richting. Men deelde ons indertijd mede in zooverre geslaagd te zijn, dat men zeer goed droge turf in een zuiggas generator kon gebruiken. Eenigszins natte turf was echter niet geschikt. De vertegenwoordiger der Crossley motoren, deelde ons echter mede, dat zelfs turf met een abnormaal hoog watergehalte in hun nieuwen generator uitstekend bruikbaar was. Zijn fabriek zou gaarne bereid worden gevonden dit proef-ondervindelijk te bewijzen, een aanbod, dat naar wij meenen, volle overweging verdient. De belangrijkste verbetering aan deze zuiggas-installatie is de nieuwe teer-afscheider, die, voor zoover wij zulks gewaar konden worden, geheel berust op de centrifugaal-kracht. Het gas, zooals dit uit de voorafgaande reinigers komt, wordt door een soort van exhauster in zeer snelle draaiing gebracht, zoodat alle teerdeeltjes tegen de wanden worden geslingerd en zoodoende uit het gas afgescheiden. Men bereikt daarmee het voordeel, dat de motor zeer weinig vervuilt en de kleppen maanden lang mee kunnen zonder gereinigd te worden, waar zulks vroeger veelvuldig moest gebeuren.

De motor, die met deze zuiggasinstallatie was verbonden, bood eveneens veel belangwekkends. Allereerst verdient het gestel onze aandacht. Vroeger bouwde men de motoren gewoonlijk met vrij overhangende cilinder. Een dergelijke constructie was goedkoop, vereischte een klein fundament en bood gelegenheid de cilinder te vernieuwen, wanneer deze stuk mocht vriezen. Maar, bij eenigszins

krachtig vermogen treden bij zulk een overhangende cilinder duidelijk merkbare trillingen op, die op den duur schadelijk werken. Met het geleidelijk opvoeren van het arbeidsvermogen der gasmachines, gepaard met den overgang tot een algemeen meer zorgvuldige constructie, zijn het vooral de toonaangevende Duitsche fabrieken geweest, die ook op dit gebied een nieuwe richting hebben ingeleid. Jarenlang heeft de steeds min of meer conservatieve Engelsche machine-bouw zich gehouden aan de verouderde constructies. Thans blijken zij echter terdege met de nieuwe inzichten vertrouwd te zijn en wel in die mate, dat zij spoedig aan de spits kunnen gaan. De nieuwe Crossley zuiggasmotor bood daarvan een sprekend bewijs. De cilinder is niet meer overhangend, maar over zijn geheele lengte in het gestel ingebouwd, zoodat men niet de minste trilling meer kan waarnemen. De verouderde regeling, waarbij een geheele lading werd overgeslagen, zoodra het toeren-tal opliep, is thans, eveneens naar Duitsch voorbeeld, vervangen, door de zoogenaamde kwantiteitsregeling, waarbij de grootte van iedere lading door den regulateur in overeenstemming met de oogenblikkelijke belasting wordt gebracht. Daardoor verkrijgt men een zeer rustigen en regelmatigen gang nog bevorderd door de volledige balanceering der heen en weer gaande massa's. De geheele constructie van deze motor is doortrokken van den practischen geest der Engelschen en tot in alle onderdeelen zeer zorgvuldig doorgevoerd. Wij meenen, dat deze motor, wat bouw en afwerking betreft, gerust op een lijn mag gesteld worden met de beste motoren van het vasteland, die, wel eenigzins tot onze verwondering, op deze tentoonstelling grootendeels ontbraken.

Behalve van Crossley waren nog gasmotoren aanwezig o. a. van de Campbell fabriek en van Ruston Proctor. Ook deze toonden reeds vele verbeteringen in de verouderde constructies te hebben aangebracht. Wel merkwaardig ontbraken de Duitsche zuiggasmotoren bijna geheel. In zooverre gaf deze afdeeling slechts een onvolledig beeld. Trouwens, ook de motoren voor vloebare brandstoffen, op welk gebied Duitschland mede een allereerste plaats inneemt, waren in hoofdzaak slechts in de algemeene machinegalerij te vinden.

Evenals men geslaagd bleek te zijn een goedkooper brandstof voor zuiggasmotoren te gebuiken zoo vertoonden ook de aanwezige motoren voor vloeibare brandstoffen een besliste neiging in dezelfde richting. Vroeger werden deze in hoofdzaak gedreven met de vluchtige en tevens dure benzine; door toevoeging van een hoog te verwarmen vergasser aan den motor slaagde men er in ook de gewone lamp-petroleum bruikbaar te maken. In de laatste jaren is men nog een stap verder gegaan en tal van fabrieken bouwen thans motoren die gedreven kunnen worden met de ruwe olie, zooals deze door de petroleumbronnen wordt geleverd.

Waar benzine hier te lande ongeveer 10 cent per liter kost en lamppetroleum 6 tot 8 cent, komt de ruwe olie slechts op 3 á 4 cent de liter. Het verbruik is gewoonlijk iets — ongeveer 10 % — meer, zoodat de brandstofkosten toch tot bijna op de helft worden teruggebracht tegenover de gezuiverde petroleum. Met het gebruik van ruwe olie is dus een zeer belangrijke besparing verkregen.

Op de tentoonstelling waren tal van motoren voor vloeibare brandstoffen aanwezig, de meeste voor het gebruik van ruwe olie ingericht. In de eerste plaats dient wel genoemd de buitengewoon fraaie Dieselmotor van de Nederlandsche fabriek voor Werktuigen en Spoorwegmaterieel te Amsterdam. Deze motor trok algemeene aandacht, zoowel om het interessante verbrandingsproces, als om de verbeterde bouw van dit bekende type. De arbeidswijze der meeste motoren komt hierop neer, dat een mengsel van lucht en van een brandbare damp of een brandbaar gas in een cilinder wordt aangezogen, vervolgens bij den teruggaanden zuigerslag samengeperst om aan het eind van den slag te worden ontstoken, hetzij door een electrische vonk, hetzij aan een of ander gloeiend lichaam, dat met de cilinderruimte in verbinding staat. De Dieselmotor werkt volgens een afwijkend beginsel. Eerst wordt alleen lucht aangezogen, zonder brandstof, en deze lucht vervolgens zeer hoog samengeperst en daardoor zeer hoog verwarmd. Eerst aan het einde der verdichting wordt in de hoog verhitte lucht de uiterst fijn verdeelde brandstof gespoten, die aanstonds onder krachtige warmte ontwikkeling verbrandt. Dit beginsel heeft vele voordeelen als grooter

betrouwbaarheid en zuinig brandstofverbruik, zoowel bij geringe als bij volle belasting, waar tegenover staat, dat de motor vrij ingewikkeld en kostbaar wordt. De uitvinding is van Duitschen oorsprong, maar sinds jaren wordt deze motor door de Nederlandsche fabriek volgens eigen inzichten gebouwd. De tentoongestelde motor vertoonde meerdere nieuwe opvattingen.

De machine heeft vier cilinders, naast elkander geplaatst. De zuigersnelheid werd belangrijk opgevoerd terwille van een groot arbeidsvermogen en beperkte plaatsruimte. De bewegende deelen zijn in een gesloten kast ondergebracht.

Een zwak en onbetrouwbaar punt in iedere motor is de overbrenging van beweging tusschen den zuiger en de krukas. Vooral bij snelloopende motoren van groot vermogen vertoont de zuigerpen een neiging tot warm loopen, die des te gevaarlijker is, omdat deze pen, opgesloten in den langen zuiger, tijdens het bedrijf niet te bereiken is. Daarom heeft de Nederlandsche fabriek voor de snelloopers een afzonderlijke kruishoofdgeleiding in deze overbrenging ingeschakeld, evenals dit bij stoommachines gedaan wordt. Om de beweging der kleppen, ook bij het hooge toerental, zoo rustig en geruischloos mogelijk te maken heeft men de algemeen gebruikelijke nokkenschijven voor het lichten der klephefboomen vervangen door excentrieken, een verbetering, die naar wij vermoeden veel opgang zal maken voor snelloopende motoren. Daartegenover is het jammer, dat men de zuigers van waterkoeling moest voorzien, waarmede ongetwijfeld de bedrijfszekerheid belangrijk verminderd is. Bij normale Dieselmotoren met geringe zuigersnelheid, zooals deze hier te lande reeds herhaaldelijk voor polderbemalingen zijn toegepast, wordt alleen de cilindermantel gekoeld. Het was wel te betreuren, dat daarvan geen enkel exemplaar op de Tentoonstelling aanwezig was.

Wel troffen wij in de Duitsche afdeeling een inzending aan van kleine zeer snelloopende Dieselmotoren van 5 tot 30 E. P. K. Bij deze had men de kleppenbeweging der Güldnermotoren overgenomen, zooals deze ook bij de Nederlandsche Bronsmotoren is nagevolgd. Overigens vertoonden zich weinig afwijkingen van het gewone type, behoudens het hooge toerental — niet minder dan 600 omwentelingen per minuut! Waar men hooge eischen stelt

aan zuinig brandstofverbruik en geringe plaatsruimte, als b.v. voor drijfkracht in de kleine nijverheid, verdienen deze zeer compact gebouwde snelloopers alle aandacht. Zij komen echter nog vrij duur in aanschaffing en zijn daarom en door 't hooge toerental minder voor den landbouw geschikt.

Een tusschenvorm van den Dieselmotor en de gewone „explosie-motoren" vormt de uitvinding van onzen landgenoot, den Heer J. Brons te Appingadam. Deze had eenige fraaie exemplaren zijner zoogenaamde „Krachtverbrandingsmotoren» in de Nederlandsche afdeeling der Machinegalerij ten toon gesteld. Bij deze motoren wordt de vloeibare brandstof wel tegelijk met de lucht aangezogen, maar komt toch niet aanstonds in den cilinder terecht. Onder de brandstofklep bevindt zich n.l. een doosvormig bakje, dat slechts door één of meer kleine gaten in den zijwand met de cilinderruimte in verbinding staat. De vloeibare brandstof komt op den bodem van het bakje terecht en verdampt, zooals de heer Brons meent, geleidelijk tijdens de verdichting en bij het begin der verbranding. De damp kan door de gaatjes in den zijwand van het bakje in den cilinder ontwijken en daar de lucht zeer hoog samengeperst wordt en daardoor aan het eind der verdichting een zeer hooge temperatuur bereikt heeft, zal de oliedamp bij het doorstroomen der gaatjes aanstonds verbranden, gepaard met een geleidelijke warmte ontwikkeling en overeenkomstige stijging van de drijvende druk op den zuiger. Het is hier de plaats niet deze theorie nader te onderzoeken, maar het is een feit, dat de Bronsmotor met een veel hoogere verdichting kan werken dan bij gewone oliemotoren, met het oog op vóór-ontstekingen mogelijk is. Tegenover den Dieselmotor heeft deze het voordeel belangrijk eenvoudiger te zijn en het brandstofverbruik, zoowel petroleum als ruwe olie, is bijna even laag. Men heeft het verloop der verbranding echter weinig in zijn macht, zoodat vóór-ontstekingen niet, als bij den Dieselmotor, geheel zijn uitgesloten en ook de regelmatigheid van den gang, vooral bij sterk wisselende belasting, nog wel eens te wenschen overlaat. Toch voldoen, vooral de kleinere, Bronsmotoren in de praktijk over 't algemeen goed en verdienen deze ten volle de aandacht, die er algemeen, ook te Brussel, aan

geschonken wordt. De tentoongestelde Bronsmotoren vertoonden merkwaardige afwijkingen tegenover de exemplaren, die wij bij ons te lande wel in werking hadden gezien. Dit waren over 't algemeen vrij lompe en ruwafgewerkte machines, terwijl deze nieuwe typen er uitstekend uitzagen. Zooals wij van terzijde vernamen is deze verbetering te danken aan den invloed van een der Delftsche hoogleeraren, die in opdracht van den heer Brons, de constructie-vormen herzien heeft. Van het nieuwe type waren twee exemplaren tentoongesteld waarvan de grootste, met een vermogen van 12 E. P. K., voorzien was van een aanzetinrichting met samengeperste lucht. De Bronsmotoren hebben bij ons te lande reeds een vrij goeden naam in den landbouw en zonder twijfel zal dit nog toenemen, nu de constructie zooveel verbeterd is.

Behalve de Diesel- en Bronsmotoren waren op de tentoonstelling nog eenige motoren van Engelsche afkomst aanwezig, die mede met de goedkoope ruwe olie gedreven kunnen worden. Deze wijken in enkele belangrijke punten van de reede bekende petroleum-motoren af. De brandstof wordt, hetzij tegelijk met de lucht in den cilinder aangezogen, hetzij tijdens de verdichting ingespoten en verdampt of vergast aan de hoog verhitte wanden van een inwendige vergasser. De brandbare damp vermengt zich in den cilinder met de aangezogen lucht, het mengsel wordt samengeperst en ontbrandt aan het eind der verdichting, hetzij aan de gloeiende wanden van den vergasser, hetzij aan een inwendigen ontsteker, die door de op-eenvolgende verbrandingen op voldoend hooge temperatuur wordt gehouden. In zooverre stemt de ruwoliemotor geheel met den petroleum-motor overeen. Nu verlangt de ruwe olie echter een grooter lucht-overmaat dan de gezuiverde petroleum en is men genoodzaakt de verdichting hooger op te voeren om het mengsel voldoende brandbaar te maken. Met de hooge verdichting gaat echter een sterke temperatuurstijging gepaard, waardoor het gevaar ontstaat, dat de meer vluchtige deelen van de ruwe olie een vóór-ontsteking veroorzaken. Om dit te voorkomen brengt men met de olie een kleine hoeveelheid water in den cilinder, dat de temperatuurstijging belangrijk beperkt. Met deze toepassing der inwendige koeling, die eerst van de laatste jaren dag-

teekent, kan men de verdichting zeer hoog opvoeren en heeft men het oogenblik der ontsteking vrijwel in de hand. Bovendien schijnt het injectie-water, hoe vreemd het ook klinken mag, de verbranding meer volledig te maken, zoodat dergelijke motoren weinig vervuilen.

Van dit nieuwe type waren op de tentoonstelling een drietal verschillende exemplaren aanwezig en wel van Crossley van Ruston Proctor en van Petter. Laatstgenoemde is reeds in onzen landbouw ingevoerd door Visser's landbouwkantoor te Amsterdam, naast hun welbekende ruw-oliemotoren van eigen fabrikaat, de beide andere werden tot onze spijt niet in werking getoond, zoodat wij ons daarover geen oordeel konden vormen. Uiterlijk waren het zeer mooie zwaar gebouwde machines, waarbij alle moderne constructie-vormen waren toegepast. Maar deze toepassing der inwendige koeling dateert eerst van den allerlaatsten tijd en daarom moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid, dat deze motoren nog niet voldoende bedrijfs-zeker zijn. Sinds eenigen tijd houdt het Instituut zich met een desbetreffend onderzoek bezig, waarbij reeds gebleken is, dat de hooge verdichting en de zelf-ontsteking eenige bezwaren met zich brengen en dat het vooral van een juiste uitvoering der inwendige koeling afhangt, in hoeverre deze overwonnen worden. Deze nieuwe ruw-oliemotoren leken in vele opzichten zeer geschikt voor onzen landbouw, zonder twijfel zouden zij goede diensten kunnen bewijzen voor polder-bemalingen en tot het drijven van dorschmachines. Hoewel de geringe brandstofkosten een groot voordeel zijn, is de bedrijfszekerheid toch hoofdzaak. Daarover konden wij, zooals reeds werd opgemerkt, ons op de tentoonstelling geen oordeel vormen. Toch geeft de goede naam der genoemde firma's wel reden te verwachten, dat deze zoo degelijk gebouwde machines zullen blijken goed werk te leveren ook.

Behalve de hier-boven genoemde krachtwerktuigen waren er nog een aantal andere op de tentoonstelling aanwezig. Het zou ons te ver voeren deze, die toch in mindere mate de algemeene aandacht verdienen, mede in ons verslag op te nemen. Het zij voldoende, dat wij de noodige desbetreffende gegevens hebben medegebracht. Thans dienen wij over te gaan op een ander gebied en wel tot de

werktuigen voor den landbouw en zijn nevenbedrijven, kortweg landbouwwerktuigen genoemd.

LANDBOUWWERKTUIGEN.

Ook op dit gebied viel niet weinig belangwekkends waar te nemen. Wat de eigenlijke landbouwwerktuigen betrof, deze waren allerminst volledig op de tentoonstelling te Brussel vertegenwoordigd. Alleen de Fransche inzending was ruim voorzien, hetgeen ons vooral daarom welkom was, omdat men bij ons te lande niet veel anders ziet dan landbouwwerktuigen van Duitsche en ook ten deele van Engelsche afkomst. Deze laatste, voor zoover het stoomdorschmachines betrof, waren in de algemeene machinegalerij goed vertegenwoordigd. Veel nieuws boden zij echter niet. De Engelsche constructies, eenmaal goed aan de praktijk aangepast, blijven vrijwel onveranderd. De locomobielen schijnt men wat zwaarder te bouwen, de stoomspanning wordt tegenwoordig vrij hoog opgevoerd en ook de zeer economische oververhitting had men veelvuldig toegepast. Enkele locomobielen waren als weglocomotieven uitgevoerd, zoodat men de paarden kan ontberen bij het verplaatsen van het dorschstel en de locomobiel zelve de trekkracht levert. Naast deze nog betrekkelijk licht gebouwde zelfbewegende locomobielen vielen in de Engelsche Afdeeling vooral de reusachtige ploeglocomotieven van Fowler en Mc Laren op. Voor ons land, waar groot-bedrijven vrijwel ontbreken, hebben deze maar weinig beteekenis. Maar voor de ontginning van uitgestrekte woestliggende terreinen kunnen zij belangrijke diensten bewijzen. Mc Laren past de directe tractie toe, de locomotief wordt voor den ploeg gespannen als bij ons de paarden. Alleen met dit verschil, dat de machine een arbeidsvermogen bezit van niet minder dan 80 Effectieve Paardenkrachten. Een verre van onbelangrijk gedeelte van dit vermogen is noodig om de locomotief zelve over het terrein te bewegen. Zijn gewicht bedraagt niet minder dan 13,500 K.G. ongerekend het ketelwater. Toch kan deze onder gunstige omstandigheden nog drie ploegen achter zich aan trekken te zamen met 14 risters en bij een diepgang van 25 c.M. Op deze wijze werd in 10 uur tijds niet

minder dan 8 H.A. ongeploegd, waarbij wel in het oog dient gehouden, dat onder eenigszins ongunstige omstandigheden de capaciteit heel wat kleiner zal zijn of, nog erger dat de zware locomotief op slappen grond allicht in den modder zou blijven steken. De bouw en afwerking van de bijbehoorende ploegen waren buitengewoon fraai en valt slechts te betreuren, dat deze ploegen voor onze gronden zoo weinig geschikt zijn. Overigens bood de Engelsche afdeeling weinig belangwekkends. Merkwaardig genoeg waren de Duitsche landbouwwerktuigen, die men anders zoo ongeveer overal kan aantreffen, grootendeels afwezig. Alleen Lanz uit Mannheim en Wolf uit Maagdenburg waren ieder met een zeer fraai en in vele opzichten verbeterd dorschstel aanwezig, waarop wij nog nader zullen terugkomen, verder Schulz met een nieuwe rechtstroopers. Carl Beerman uit Berlijn stelde enkele één- en meerscharige ploegen tentoon, die ook hier te lande reeds bekend zijn; de bouw dezer ploegen is zeer krachtig, maar de afwerking laat nog al wat te wenschen over. Hiermede is ongeveer de geheele Duitsche inzending opgenoemd. Deze geringe deelname viel ons des te meer op, omdat België toch ongetwijfeld wel een goed afzet gebied moet zijn. Wat wij op de tentoonstelling aan Belgische landbouw. werktuigen te zien kregen gaf ons den indruk, dat men daar meest zeer ruw afgewerkte machines gebruikt. Alleen de bekende Melotte ploegen zouden op één lijn gesteld kunnen worden met de beste Engelsche en Duitsche fabrikaten. Deze fabriek had in een afzonderlijk paviljoen op de tentoonstelling een groote verscheidenheid van hare ploegen en eggen ondergebracht, die wel een nadere beschouwing verdienen.

Bij ons te lande gebruikt men in hoofdzaak hetzij voetploegen, hetzij ploegen met een losse voorkar, tot welke laatste groep de ouderwetsche landploegen en de meeste Duitsche fabrikaten behooren. De Melotte ploeg daarentegen is voorzien van een rad-voorstel vast verbonden aan den ploegboom. Men bereikt daarmede het voordeel, dat de ploeg buitengemeen vast loopt. Zonder groot bezwaar kan men deze aan de meest onervaren handen toevertrouwen, wanneer hij eenmaal goed gesteld is. Het besturen, zooals dat bij andere ploegen noodig is, komt hier vrijwel te

vervallen. Ongetwijfeld heeft dit veel voor, waartegenover staat, dat de ploeger het werk minder in zijn macht heeft en dus, vooral op ongelijkmatigen grond, ook minder mooi werk zal leveren. Toch maakt het vaste voorstel over het algemeen veel opgang, niet het minst, omdat men meer en meer gedwongen wordt met weinig geoefend personeel te werken. Het Melotte voorstel heeft in den allerlaatsten tijd nog een kleine verbetering ondergaan, waardoor men de stand van den ploeg ten opzichte van het voorstel beter kan regelen. Het Melotte ploegijzer maakte wel een bijzonder gunstigen indruk. De schaar is aan de punt zwaar versterkt en geheel gehard, het rister maakt men, evenals de beste Duitsche fabrieken, tegenwoordig uit pantserstaal, dat een glasharde oppervlakte aan een groote weerstand tegen beschadigingen paart. Alle onderdeelen van die ploegen worden volgens vaste modellen gemaakt, zoodat ieder onderdeel zonder eenig bijwerken door een nieuw vervangen kan worden. Wij meenden tot dusverre, dat men de moderne ploegbouw op het vasteland van Europa uitsluitend in Duitschland moest zoeken, het bleek echter wel, dat de Melotte ploegen glansrijk de vergelijking kunnen doorstaan. Zeer belangwekkend waren ook de nieuwe meerscharige ploegen en de veertand-cultivators van deze Belgische fabriek. Wat constructie en afwerking betreft waren deze vrijwel onberispelijk en valt het zeer te verwonderen, dat men ze bij ons te lande nog zoo weinig ziet.

Tot zekere hoogte kan hetzelfde gezegd worden van de Fransche landbouwwerktuigen, die, zooals reeds werd opgemerkt, vrij volledig op de tentoonstelling aanwezig waren en misschien wel in grooter getale dan in ons geheele land. Er bestaat dus alle aanleiding deze inzending uitvoerig te vermelden. Dank zij de buitengewoon welwillende medewerking van den algemeen vertegenwoordiger der Fransche inzenders, den Heer Louis Frinzine uit Parijs, zijn wij daartoe volop in staat gesteld. Men verwachte echter niet, dat wij een volledig overzicht zullen geven, slechts zij de aandacht gevestigd op wat nieuw of belangwekkend was.

De Fransche ploegen komen in hoofdzaak overeen met de Melotte ploegen. Ook hier treft men als regel het vaste voorstel aan, hoewel ook lichte balansploegen, zooge-

naamde „araires", worden gebouwd. Naast de eenscharige ploegen ziet men veel keerploegen met twee volledige ploeglichamen, die men afwisseld gebruikt om de ééne voor naast de andere te kunnen leggen. Deze keerploegen dienen in 't bijzonder voor heuvelachtige terreinen, maar worden tegenwoordig in 't zuiden van ons land ook veelvuldig op vlak terrein gebruikt om de open voren tusschen de akkers te ontgaan. De meeste Fransche fabrieken bouwen ook éénscharige ploegen, die, voor zoover wij dit op de tentoonstelling konden beoordeelen met veel zorg werden afgewerkt. Meerdere waren voorzien van een verstelbare beitel als schaarpunt, een constructie, die, wel is waar niet nieuw, toch wel de vermelding waard is. Vooral in kwaden grond hangt de vaste gang van een ploeg in belangrijke mate van een lange schaarpunt af. Deze slijt echter spoedig weg, wat men bij deze constructie gemakkelijk door nastellen verhelpen kan. Meerscharige ploegen volgens het bekende tijpe waren mede aanwezig. Veel afwijkingen vertoonden deze niet, alleen viel ons op, dat men de diepgang regelt door de wielen hooger of lager te schroeven.

Bovendien is de bekende hefboom aanwezig om de geheele ploeg te lichten. Ook het achterstuur van de meerscharige Sack-ploegen had men veelal nagevolgd.

Mede naar Duitsch voorbeeld bouwen vele Fransche ploeg-fabrieken de bekende veertand-cultivators, ook bij ons te lande wel bekend. Als nieuw merkten wij op, dat men de tanden op zeer eenvoudige wijze verstijfd heeft. Zooals men weet bestaan deze gewoonlijk uit platte zeer veerkrachtige stukken staal. Aan het ondereind heeft men deze bladveeren thans plaatselijk plat gedrukt, zoodat de tand daar, van ter zijde gezien, een rug vertoont, die grooten weerstand tegen buigen biedt. Vermoedelijk zijn deze tanden bestemd voor zware gronden, waar de platte veeren wel eens geheel recht worden getrokken, zoodat een behoorlijken diepgang niet te bereiken valt. Het is mogelijk, dat men deze tanden ook reeds bij ons te lande levert, gezien hadden wij ze tot dusver nog niet.

Geheel nieuw voor ons was de constuctie der kunstmeststrooiers, zooals men deze algemeen in Frankrijk en ook in België schijnt te gebruiken. Het verdeel-apparaat stemt vrijwel overeen met dat van de kunstmeststrooiers,

patent Schlör, dus een as geheel bezet met vrij lange tanden uit dun staafijzer en gewoonlijk in een flauwe schoeflijn geplaatst. Dit verdeel-apparaat bevindt zich echter niet als bij de Schlör boven in den bak maar onderaan tegen de buitenzijde van den achterwand bevestigd. De aanvoer voor de te verdeelen kunstmest naar het apparaat, geschiedt bij de Schlör, zooals men weet, door de bodem van den bak zeer langzaam in de hoogte te laten schroeven, zoodat de mest door de tanden regelmatig over den bovenrand van den bak wordt geschoven en uitgestrooid. De Franschen leggen, zooals gezegd, het verdeel-apparaat onder en voeren de uit te strooien mest aan, door de bodem van den bak als een doek zonder eind uit te voeren. Dit doek geheel met latten bezet, voert de mest regelmatig door een verstelbare sleuf aan en de draaiende tanden zorgen voor de gelijkmatige verdeeling over het veld. Gelegenheid om deze kunstmeststrooier aan het werk te zien bestond er op de tentoonstelling niet en de Heer Frinzine wist ons al niet veel meer te vertellen dan de prijs en de namen der fabrikanten. Een oordeel over dit werktuig valt dus moeilijk te vellen. Wel kregen wij den indruk, dat het voor vochtige kleverige kunstmest minder geschikt was, daar de regelmatige aanvoer dan wel eens te wenschen zou overlaten Bepaald een verbetering tegenover het lattendoek is de constructie, waarbij dit wordt vervangen door een rol van groote middellijn, die de onderzijde van den bak vormt. De draaiende rol schuift de kunstmest naar het verdeel-apparaat en zal dit op den duur beter doen dan het lattendoek, dat vermoedelijk nog al eens tot storingen aanleiding zal geven. Wat het verdeel-apparaat zelf betreft, dit zal, evenals bij de Schlör, zijn werk wel vrij goed doen: de lange tanden zullen echter in de praktijk nog al wat beschadigingen oploopen. Buitengewoon aanbevelenswaardig lijkt deze kunstmeststrooier ons dus niet, een proef ware niettemin wel de moeite waard. Het verdient nog vermelding, dat onze smeden gemakkelijk zulk een kunstmeststrooier zouden kunnen vervaardigen, evenals dit met de bekende lepel-zaaimachines het geval is.

Dit systeem zaaimachines schijnt in Frankrijk en ook in België wel bijzonder geliefd te zijn. Wij troffen deze bijna uitsluitend aan, ten deele zoo grof gebouwd, en zoo

ruw afgewerkt, dat menige Nederlandsche smid er zijn naam niet aan zou willen geven. Andere zagen er beter uit, maar boden toch weinig nieuws. Naar wij vernamen zijn deze machines vooral voor 't zaaien van suikerbieten zeer geliefd. Enkele fabrieken bouwen bijzondere machines voor dat doel en passen daarbij een zeer eenvoudig dibbelapparaat toe, dat de zaden groepsgewijze met tusschenruimten van 25 cM. in de voren legt. Blijkbaar berust dit apparaat of periodieke afsluiting van de zaadleiders; achter de voren-trekkers zijn kleine wielen geplaatst, die de voren dichter en de grond eenigszins samendrukken, een methode, die men ook hier te lande heeft leeren waardeeren. Deze machines zijn uitsluitend voor het zaaien van suikerbieten geschikt en schijnen goed te voldoen. Bij ons verlangt men over het algemeen een meer veelzijdige bruikbaarheid, maar voor streken met een grooten verbouw van suikerbieten als Westelijk Brabant en Zeeland zou deze machine toch wel nuttig werk kunnen doen. Deze cultuur is ook in Noordelijk Frankrijk en België zeer verbreid, zoodat men zich allicht aan de behoeften heeft kunnen aanpassen. Het is echter wel jammer, dat men ook deze zaaimachines over het algemeen niet met die zorg afwerkt, welke voor een zooveel mogelijk regelmatige verdeeling van het zaad toch beslist noodzakelijk is.

Een heel wat beteren indruk in dat opzicht maakten de maaimachines, vervaardigd en tentoongesteld door de fabriek Moles te Amiens. Wij moeten eerlijk bekennen tot dusver niet geweten te hebben, dat men ook in Frankrijk deze machines bouwde. Toch is dit wel van beteekenis, want het is een onweerlegbaar feit, dat vooral de Amerikaansche machines ten deele daarom niet al te best voldoen, omdat zij voor geheel andere omstandigheden dan de onze gebouwd zijn. Met eenigen grond mag verwacht worden, dat de maaimachines van Europeesch fabrikaat minder aan dit euvel zullen lijden. De fabriek Molés bouwt zeer fraaie grasmaaimachines, zoowel van normale afmetingen en bestemd voor twee paarden als ook een voor het klein bedrijf met snijbreedte van 1 Meter en geschikt voor één paard; verder graanmaaiers voorzien van het bekende afleg-apparaat en zelfs ook zelfbinders, die in hoofdzaak met de Amerikaansche constructies overeenstemmen. Het bind-

apparaat heeft echter met 't oog op een dichten stand van het graan een belangrijk grooter capaciteit, ook de scheiding der schoven lijkt veel verbeterd. De ervaringen tot dusver bij ons te lande met zelfbinders opgedaan zijn niet van de allerbeste. Niet het minst heeft men gesukkeld met het bindapparaat en met een onvoldoende scheiding der schoven. Het zou daarom wel belangwekkend zijn bij gelegenheid eens een proef te nemen met dezen Franschen zelfbinder. Voor zoover ons bekend is deze nog nimmer in ons land aan het werk geweest.

Een andere groep van werktuigen, die wel reeds eenige bekendheid verworven heeft, zijn de kortgebouwde Fransche dorschmachines met enkelvoudige reiniging. Vooral de Bertin, meest in verbinding met een treebrug, is, in het bijzonder in de Haarlemmermeer en omgeving, reeds veel verbreid. Op de tentoonstelling waren een groot aantal soortgelijke dorschmachines aanwezig. Slechts één enkele was voor paardenkracht gebouwd, de andere werden alle door een benzine of petroleum-motor aangedreven. Deze motoren waren bijna zonder uitzondering met de dorschkast op één wagenstel geplaatst. Men verkrijgt daarmede het voordeel van een zeer eenvoudige opstelling, het geheele samenstel kan zonder meer in werking gesteld worden. Bij ons plaats men gewoonlijk de motor op een wagen, die afzonderlijk vervoerd en bij het in werking brengen zorgvuldig gesteld moet worden ten opzichte van de dorschkast. Dat lijkt minder practisch en toch zijn aan de gecombineerde dorschmachines veel grooter nadeelen verbonden. In de eerste plaats heeft men reeds het kolossale gewicht, dat op het enkele wagenstel rust, zoodat men bij het vervoer over landwegen allerlei bezwaren ondervindt. Verder is het brandgevaar veel grooter. Ten slotte zijn deze kort samengebouwde machines voor het bedienend personeel hoogst gevaarlijk. Op de wedstrijd voor motordorschmachines, die 't vorige jaar in den Anna Paulowna polder werd gehouden was een der beste vertegenwoordigers van dit type aanwezig. Toen kwamen de bovengenoemde bezwaren zeer duidelijk aan het licht. Blijkbaar is men daarvan ook in Frankrijk reeds overtuigd, tenminste enkele fabrieken, o.a. de firma Lacroix te Caen, leveren desgewenscht de motor op een afzonderlijk wagenstel. De

motoren, die men voor het aandrijven der dorschmachines gebruikt zijn meest van het vertikale type en loopen zeer snel. Een en ander staat vermoedelijk in verband met het streven om nog zooveel mogelijk gewicht te besparen. De brandstof is meest benzine, in dat geval heeft men magneet-elektrische ontsteking. Wij achtten zoowel deze brandstof als deze ontsteking voor landbouw-doeleinden minder geschikt. De fabriek Bertin bouwt een in vele opzichten wel aanbevelenswaardige petroleummotor met zelfontsteking na voorafgaande verwarming. Deze loopt ook ruim snel. De dorschmachines in verbinding met deze motoren hebben één eigenschap, die vooral in ons land zeer gewild is, de trommellengte is n.l. zeer groot, zoodat de machine gemakkelijk lang stroo kan verwerken. Daartegenover staat, dat zij voor een slechts zeer onvolledige reiniging zijn gebouwd. Meestal is deze enkelvoudig, grootere soorten worden echter wel met dubbele reiniging gebouwd. De strooschudders zijn steeds ruim kort. Bij de reeds genoemde wedstrijd te Anna Paulowna bleek de Fransche machine niet alleen het graan alles behalve schoon af te leveren maar bovendien bleven heel wat korrels in het stroo achter.

Meenen wij op grond van het voorgaande in 't algemeen de aandacht op de Fransche landbouwwerktuigen te moeten vestigen, de dorschmachines kunnen wij slechts voor zeer bijzondere gevallen aanbevelen. Uit het voorafgaande treden de vóór- en nadeelen duidelijk genoeg aan het licht, zoodat een ieder zelf kan beslissen of deze voor zijn bedrijf geschikt zijn. Meestal zal zulks niet 't geval zijn en zal men beter doen zijn aandacht te vestigen op dorschmachines van Engelsche en van Duitsche herkomst.

Beide landen hadden op dit gebied het allerbeste ingezonden, wat zij kunnen voortbrengen. De bekende Engelsche fabrikaten als Marshall, Garrett, Clayton & Shuttleworth waren in de Algemeene Machinegalerij tentoongesteld. Zooals reeds werd opgemerkt vertoonden deze machines weinig nieuws. Het zijn en blijven van ouds beproefde constructies, zeer overzichtelijk gebouwd en zorgvuldig afgewerkt. Zij worden bij ons te lande veel gebruikt en mogen zich terecht in een uitstekende naam verheugen. Daarom kan een nadere beschrijving hier ter plaatse achterwege blijven.

De Duitsche stoomdorschmachines hebben daarentegen tot dusver weinig ingang in ons land gevonden. Toch mogen zij in vele opzichten gelijkwaardig met de Engelsche genoemd worden en zijn deze in sommige punten zelfs de baas. Het is een onloochenbaar feit, dat de Duitschers ook op dat gebied groote vorderingen maken en zich alle moeite geven de dorschmachines op alle mogelijke wijzen te verbeteren. Wij dienen hier ter plaatse op enkele belangrijke nieuwigheden te wijzen, die in de Duitsche afdeeling voor landbouwwerktuigen vielen op te merken. Aldaar tentoongesteld waren twee volledige stoomdorschgarnituren met zelfbindende stroopersen, één van Heinrich Lanz uit Mannheim en één van R. Wolf uit Maagdenburg, verder een rechtstroopers van Schulz en het model van zulk een pers van Welger.

De dorschmachines van Lanz, worden reeds sinds vele jaren gebouwd, die van Wolf dateeren echter van den allerlaatsten tijd. Uit een technisch oogpunt bezien zijn het beide ware meesterstukken, ieder onderdeel is met de grootste zorg geconstrueerd en afgewerkt. Betrekkelijk nieuw zijn de automatische instekers of wel zelfvoeders waarvan beide machines waren voorzien. Zooals men weet komen veel ongevallen voor bij het dorschen en wel het meest treffen deze den insteker. Steekt deze te diep in of glijdt hij uit dan bestaat er alle kans, dat zijne handen door de dorschtrommel worden gegrepen. Om dit gevaar te voorkomen, mede met de bedoeling de aanvoer zoo gelijkmatig mogelijk te maken, heeft men in de laatste jaren zelfvoeders gebouwd. Deze bestaan in hoofdzaak uit een as voorzien van eenige rijen naast elkaar geplaatste lange tanden, die de schoven grijpen en den trommel toevoeren. Wolf heeft zijn gepatenteerde zelfvoeder tevens als regulateur uitgevoerd. Loopt n.l. de machine ten gevolge van overmatigen aanvoer een oogenblik iets langzamer, dan voert de zelfvoeder zooveel minder aan, zoodat de machine gemakkelijk zijn snelheid op kan halen. Bedriegen wij ons niet, dan zullen aan de dorschmachines bij ons te lande in bedrijf weldra zelfvoeders aangebracht moeten worden met 't oog op de verzekering tegen ongevallen. Wij meenden daarom goed te doen de aandacht op deze toestellen te vestigen, die gemakkelijk ook op andere dorschmachines

aangebracht kunnen worden. Het is beslist een nadeel der zelfvoeders, dat zij wel eens verstoppen willen; vooral bij het dorschen van erwten komt dit voor. De beide genoemde constructies schijnen nog het best te voldoen.

Een andere wel belangrijke verbetering aan de dorschmachine van Wolf is de snelle afscheiding van het uitgedorschen graan. Het grootste gedeelte gaat weinig verontreinigd door den mantel, de rest wordt naderhand uit het stroo geschud en is met veel kaf en kort stroo vermengd. Beide gedeelten worden bij deze machine afzonderlijk gereinigd, naarmate van de verontreiniging en eerst naderhand vermengd. Op deze wijze kan de reiniging zoo zorgvuldig mogelijk geschieden. In het geheel wordt het uitgedorschen graan niet minder dan vier maal door een luchtstroom getroffen. Geen wonder, dat een onderzoek van deze dorschmachine, door Prof. Dr. A. Nachtweh uit Hannover, een alleszins voeldoende reiniging uitwees. Bij grooten aanvoer scheen deze machine het stroo echter niet geheel schoon uit te dorschen. In verband daarmede is het wel van belang te wijzen op een nieuwe verbetering aan de dorschmachine van Lanz. Sinds kort voorziet deze de grootere soorten van een dubbel stel strooschudders, zoodat het stroo tweemaal uitgeschud wordt. Daarmee zal het zaadverlies wel tot een minimum beperkt zijn.

Beide dorschstellen vertoonden zeer duidelijk het streven van onzen tijd de handenarbeid zooveel mogelijk te beperken. De zelfvoeders sparen reeds den geoefenden insteker uit. Verder kan bij de dorschmachines van Wolf een automatisch weegtoestel voor het graan geleverd worden, verbonden met een transport-inrichting voor de gevulde zakken. Beide machines zijn verder voorzien van een automatische afvoer van het kaf en van het kortstroo, die door een voor ieder afzonderlijke leiding, naar een willekeurige plaats geblazen worden. Ten slotte wordt het uitgedorschen stroo onmiddelijk overgenomen door een stroopers met zelfbind-apparaat.

De stroopakken behoeven al evenmin door handenarbeid vervoerd te worden, maar kan dit aan een elevator in verbinding met de pers worden overgelaten. Men ziet de besparing van den handenarbeid is hier tot een uiterste doorgevoerd, uitgelokt door het toenemend gebrek aan

arbeidskrachten, waarmede de Duitsche landbouw, voornamelijk de grootbedrijven, te worstelen hebben. Bij ons zijn de toestanden gelukkig heel wat beter, toch verdienen de genoemde toestellen onze volle aandacht, omdat zij juist 't gevaarlijkste en het zwaarste werk uit de handen der arbeiders nemen. Wij zullen ons wel wachten voorspellingen te doen, toch zou het ons allerminst verwonderen als geleidelijk aan ook onze dorschmachines in den zelfden geest werden toegerust.

Met name de zelfbindende stroopersen hebben reeds ingang gevonden, voornamelijk in de bouwstreken van Hollands Noorderkwartier. Dit zijn zoogenaamde rechtstroopersen, die, zooals de naam uitdrukt, het stroo in vrijwel rechten en onbeschadigden toestand in de pakken afleveren. Deze pakken kunnen in tegenstelling met die van de kromstroopersen, zooals deze in Groningen gebruikt worden, in den handel met het in schoven gebonden stroo concurreeren. Het binden geschiedt met twee, desgewenscht zelfs met drie touwen. Het bindapparaat werkt evenals dat van de bekende zelfbinders geheel automatisch. De rechtstroopersen, zooals die door de genoemde fabrieken gebouwd worden, vereischen belangrijk minder drijfkracht dan de kromstroopersen, maar zijn ook veel ingewikkelder. Toch zullen zij zonder twijfel op den duur meer en meer ingang vinden.

Hiermede kunnen wij gevoegelijk van de eigenlijke landbouwwerktuigen afstappen. Men meene niet, dat onze gegevens op de tentoonstelling verzameld geheel uitgeput zijn. Maar het is vrijwel ondoenlijk alles te vermelden. Wij hebben getracht slechts het meest belangwekkende uit te zoeken en daarop met enkele woorden de aandacht te vestigen. Thans resten nog de werktuigen voor de nevenbedrijven van den landbouw, waaronder wij verstaan de zuivelbereiding, inbegrepen de melkwinning, de graanmalerijen, volledigheidshalve ook de polderbemaling. Aan deze werktuigen, die ieder voor zich wel een afzonderlijk verslag waard zouden zijn, mogen nog enkele mededeelingen gewijd worden.

De zuivelwerktuigen waren allerminst volledig op de tentoonstelling vertegenwoordigd Daarom viel het dubbel te betreuren, dat de Nederlandsche fabrieken voor de

zuivelbereiding zich geheel van een inzending hadden onthouden. Zonder twijfel zouden zij een zeer goed figuur hebben gemaakt, zelfs wanneer ook het buitenland op ruime schaal had ingezonden. Thans beperkte zich deze afdeeling tot een paviljoen van de Alfa-werken en een van Melotte, verder enkele verspreide inzendingen in de Belgische, Fransche en Duitsche afdeelingen. Het meest belangwekkend was wel het Alfa paviljoen. Allereerst viel onze aandacht op een melkmachine, patent Dalen, door de Alfa fabriek vervaardigd en sinds kort in den handel gebracht. De melkmachines beginnen in den laatsten tijd ook de aandacht te trekken, voornamelijk omdat men meent daarmede de melk op zindelijker wijze te kunnen winnen en een niet onbelangrijke besparing aan personeel te kunnen bereiken. De Maatschappij Rollecate aan de Dedemsvaart is voor zoover ons bekend de eerste melkerij hier te lande, die melkmachines in gebruik heeft genomen, aanvankelijk met vrij bevredigende uitkomsten. Daar gebruikt men het systeem Bergedorf, waarbij iedere speen in verbinding wordt gebracht met een electrisch gedreven zuigpompje. Het systeem Dalen berust daarentegen op een zooveel mogelijk getrouwe nabootsing van het hand melken. Iedere speen wordt daartoe omsloten door een met caoutchouc gevoerde huls, die afwisselend dichtgeknepen en vrijgelaten wordt door een tweetal door samengeperste lucht gedreven zuigertjes. Naar men ons ter plaatse verzekerde, schijnen de meeste koeien zich op deze wijze goed te laten melken. Zelfs, al was het met eenige schroom, voegde men er aan toe, dat de koeien goed leeggemolken werden ook. Dit nu is een van de cardinale punten, waarop velen de melkmachines veroordeelen. Tot dusver is gebleken, dat de machinaal gemolken koeien steeds met de hand nagemolken moeten worden, omdat een niet onbelangrijk deel van de melk en nog wel het meest vetrijke in den uier achter blijft. Bij het patent Dalen schijnt dit al niet veel anders te zijn, uit het verslag van een proefneming aan het proefstation te Alnarp in Zweden is ons toch gebleken, dat gemiddeld 10% van de melk bij het gebruik van deze machine achter blijft. Namelken zal dus steeds noodig zijn. Toch heeft de ervaring, ook hier te lande, reeds geleerd, dat men niettemin een vrij belang-

rijke besparing aan persooneel kan bereiken. De vertegenwoordiger der Alfa fabriek deelde mede, dat een enkele man gelijktijdig vijf melkmachines kan behandelen en dat het melken van iedere koe ongeveer 10 minuten duurt. In één uur tijds zou deze ééne man met behulp der machine dus dertig koeien kunnen melken, een eerbiedwaardig cijfer, als het verhaal juist is en het melken goed gebeurt. In ieder geval zou men nog op één of twee handmelkers moeten rekenen voor het namelken. Terwijl men ons niet verheelde, dat de machine-melker een handig en zorgzaam man moet zijn, om ook op den duur goed werk te verkrijgen. Wat aanschaffingskosten betreft zoo rekent men op tien koeien een melkmachine à f 250, bovendien is nog noodig een machinaal gedreven lucht compressor om de drijfkracht te leveren. De kosten en de bezwaren van het machinaal melken zijn dus niet gering te achten, toch schijnt het systeem Dalen in Zweden en ook reeds in België hier en daar ingang te hebben gevonden. Men zal hier te lande naar onze meening goed doen allereerst eens af te wachten hoe deze machines ginds op den duur zullen voldoen.

Een ander product van de Alfafabriek en wel de beroemde Alfa Laval centrifuges, behoeven allerminst hun practische waarde nog te bewijzen. Wel zijn de tijden voorbij, dat men vrijwel geen andere fabrikaten kende, maar toch nemen deze centrifuges nog steeds een eerste plaats in. Op de tentoonstelling troffen wij het nieuwe tijpe „1910" aan. Dit onderscheidt zich in meerdere opzichten zeer gunstig van de oudere tijpen. De nieuwe centrifuge is voorzien van centrale smering, men heeft slechts één enkele oliepot bij te vullen, die zelf voor de verdeeling naar alle smeerpunten zorg draagt. De trommel hangt in tegenstelling met vroeger vrij op het boveneinde van de spil. Het gestel is belangrijk lager geworden, het statief, vroeger open, is thans een holle kolom waarin de bewegende deelen zijn opgesloten. Dit nieuwe type wordt in twee afmetingen gebouwd, voor 2000 en voor 3000 L. per uur. In navolging van het bekende patent Knudsen brengt de Alfa-fabriek deze centrifuges ook met wormradoverbrenging in den handel, zoodat de tusschenbeweging kan vervallen. Behalve de centrifuges voor machinale drijf-

kracht werden door de Alfa-fabriek ook een gansche reeks van hun bekende hand-centrifuges ten toon gesteld.

Zou men uit de verdere inzendingen op het gebied van centrifuges een gevolgtrekking willen maken, dan zou het, vreemd genoeg, wel deze moeten zijn, dat de toekomst behoort aan de hand-centrifuges. Deze toch waren in grooten getale aanwezig, ingezonden door allerlei fabrieken. Centrifuges voor machinale drijfkracht waren verder niet aanwezig. Bij ons te lande loopt men als regel niet hard weg met de handcentrifuges en meent men vrij algemeen, dat de verwerking van de melk in de stoomzuivelfabriek dient plaats te hebben. In de ons omringende landen schijnt men nog zoo ver niet te zijn.

Op de tentoonstelling troffen wij aan de handcentrifuges van Heinrich Lanz en van Joseph Meijs in de Duitsche afdeeling, die van Melotte en van Persoons in de Belgische, die van Garin en Simon Frères in de Fransche afdeeling. Bij de meeste dezer heeft men van Melotte overgenomen de hangende trommel; die van Joseph Meijs onderscheidt zich door een nieuw binnenwerk, dat geheel opengeklept en daardoor zeer gemakkelijk gereinigd kan worden. De meeste handcentrifuges worden geleverd in allerlei afmetingen, van de kleinste uitvoering voor een boertje met een of twee koeien tot de grootere soorten voor handkracht-fabrieken. Naar wat wij zoo ter loops vernamen schijnen die voor de gezondheidstoestand van het vee zoo gevaarlijke ondernemingen inderdaad nog veelvuldig in België voor te komen. Daar deze in 't Zuiden van ons land ook nog vrij talrijk zijn kan het zijn nut hebben hier te wijzen op een pasteur-toestel voor dergelijke fabrieken door de Belgische fabriek Persoons in den handel gebracht. Dit toestel bestaat uit een kleine lage druk stoomketel waar bovenop een pasteuriseerapparaat is geplaatst. Het vermogen van deze toestellen is slechts gering en wel van 125 tot 500 Liter per uur, naar gelang der grootte; de prijs is overeenkomstig laag en wel 700 tot 1200 francs, het kolenverbruik bedraagt ongeveer 1 K.G. per 100 Liter melk. Voor handkracht fabrieken, die tevens flesschen-melk willen leveren zou dit toestel wel goede diensten kunnen bewijzen; jammer genoeg is het vermogen te gering om alle ondermelk der fabriek te kunnen

pasteuriseeren. Daarmee zou een der grootste gebreken der handkracht fabrieken zijn verholpen. Thans zit er niet veel anders op dan de aanschaffing van een kleinen vertikalen stoomketel, zooals deze in de Fransche afdeeling voor zuivelbereiding was tentoongesteld en zooals die trouwens ook hier te lande wel gebouwd worden. Nog een kleine stap verder en men gaat over tot de stoomzuivelfabriek, waarmede alle bezwaren zijn verholpen.

Het verwonderde ons wel eenigszins, dat behalve de Alfa Laval centrifruges alle verdere werktuigen voor de fabriekmatige zuivelbereiding vrijwel ontbraken. In de fraai ingerichtte model-hoeve behoorende bij de Belgische Landbouw-Afdeeling bevond zich een volledige installatie voor de bereiding van boter op de boerderij, welke algemeene aandacht trok. Niet minder zou dit zeker het geval zijn geweest met een volledige zuivelfabriek. Welk een uitstekende indruk zouden onze Nederlandsche fabrieken op dit gebied gemaakt kunnen hebben!

Liet de Afdeeling zuivelwerktuigen aan volledigheid nog al te wenschen over, belangrijk beter was het gesteld met de werktuigen voor graanmalerijen. Het ligt allerminst op onzen weg een volledig overzicht te geven van alles wat op dat gebied was tentoongesteld, trouwens de meeste werktuigen hadden betrekking op het voortbrengen van bakmeel, terwijl wij hier ter plaatse slechts melding behoeven te maken van die betreffende het malen van veevoeder.

Meer in 't bijzonder vestigden wij allereerst onze aandacht op een pneumatische transport inrichting voor graan, tentoongesteld door Gebr. Seck uit Dresden en bestemd om onder contrôle van het Instituut geleverd te worden aan de reeds genoemde Coöperatieve Landbouwvereeniging te Leeuwarden. Zooals men weet heeft het transport van groote hoeveelheden graan, als bijvoorbeeld uit het schip naar het pakhuis, als regel op machinale wijze plaats, de verplaatsing in vertikale richting geschiedt gewoonlijk door jakobsladders en stortpijpen, die in horizontale richting door transport-schroeven en -banden. Aan een en ander zijn nog al enkele bezwaren verbonden, vooral wanneer het vervoer over groote afstand moet plaats hebben. Het pneumatisch transport kan in zulk een geval de voorkeur verdienen. Dit berust op het aanzuigen van het graan door een ge-

makkelijk verplaatsbare buisleiding, die in alle mogelijke richtingen en over groote afstanden, tot een paar honderd Meter, toe tot in het pakhuis gevoerd wordt. Daar ter plaatse bevindt zich de luchtpomp, die het graan door de leiding aanzuigt, verder de toestellen voor de afzonderlijke afscheiding van het aangezogen graan en van het stof, dat daarmee vermengd was. De firma Seck had de volledige transportinrichting tentoongesteld en toonde deze ook in werking. Het dient gezegd, dat dit nieuwe systeem vele voordeelen moet hebben, ook voor het bedienend personeel, dat belangrijk minder van het stof te lijden zal hebben. Als een bijzonder voordeel van haar systeem geeft de firma Seck op, dat het slechts betrekkelijk weinig arbeidsvermogen vereischt en wel 1 tot 2 Paardekracht voor iedere 1000 K.G. die per uur worden verplaatst. Wij hopen dat te zijner tijd nauwkeurig te controleeren.

Gebr. Seck stelden verder een uitgezochte collectie werktuigen ten toon voor het reinigen van het graan, het malen en ten slotte voor het sorteeren van het meel. Soortgelijke werktuigen werden tentoongesteld door de beide andere Duitsche firma's van grooten naam, Luther en Amme, Giesecke en Konegen. Ook maakten wij hier voor de eerste maal kennis met de fabrieken Teisset Chapron & Brault te Chartres, Frankrijk, en Meccanica Lombarda te Monza, Italië, die niet voor de Duitsche concurrenten behoeven onder te doen. Wij zullen het in hoofdzaak bij de eenvoudige vermelding dezer namen laten, slechts zij nog de aandacht op het volgende gevestigd. In den landbouw is men gewend het graan van stof en kaf, kortom van alle lichtere deelen te reinigen met behulp van den wanmolen of waaier. In de graanpakhuizen gebruikt men daartoe een zoogenaamde monitor, die niet als de wanmolen de lichtere deelen weg blaast maar deze wegzuigt. Daarmede kan men de reiniging veel verder doorvoeren en bovendien heeft men het voordeel, dat het stof door een buisleiding kan afgevoerd worden. Dergelijke „monitors" waren door alle genoemde en meerdere andere inzenders tentoongesteld, in allerlei afmetingen. Ongetwijfeld hebben deze machines een groote toekomst.

Ware meesterstukken, van machinebouw mochten wel de walsenstoelen genoemd worden, door meerdere fabrieken

ingezonden. Deze beginnen in de meelfabrieken langzamerhand de maalstoelen met koppelsteenen te verdringen, vooral waar het geldt een prima product voort te brengen. Wie meer van deze prachtige machines en soortgelijke weten wil kan zich tot de reeds genoemde firma's wenden, die zonder uitzondering een goeden naam op dat gebied hebben. Wij zullen hiermede de graanmalerij laten rusten en tot ons laatste onderwerp, de werktuigen voor polderbemaling overgaan.

Deze werktuigen zijn te zeer van specialen aard dan dat men een uitgebreide inzending op dat gebied zou mogen verwachten. Behalve bij ons vindt men bijna nergens ter wereld de eigenaardige toestand, dat het land op kunstmatige wijze van het overtollige water bevrijd moet worden. Vandaar, dat er op deze wereldtentoonstelling dan ook slechts weinig werktuigen voor polderbemaling waren te vinden. Enkele buitenlandsche fabrieken, specialiteiten op dit gebied, hadden eenige centrifugaalpompen ingezonden, de meeste voor zeer groote opvoerhoogten en zelfs voor ketelvoeding, maar daarnaast ook andere, voor polderbemaling geschikt.

Nieuws boden deze constructies echter niet. Veel aandacht trok de eigenaardige pompmachine, hiervoor reeds genoemd, van de fabriek Jaffa te Utrecht. De centrifugaalpomp is direct gekoppeld op de krukas van de gelijkstroommachine. Deze as is vertikaal geplaatst, zoodat de kruk en ook de waaier van de pomp aan het ondereind van de as in een horizontaal vlak draaien.

Deze constructie heeft meerdere voordeelen, als groote eenvoud, geringe plaatsruimte, geringe aanzuighoogte van de pomp en wordt sinds meerdere jaren door genoemde fabriek toegepast. Nieuw was slechts de combinatie met de gelijk-stroommachine.

Als zijnde uiterst merkwaardig, zullen we hier tenslotte wat uitvoeriger zijn over een ander pompwerktuig, te weten: de Humphrey pomp.

Hoewel nog zal moeten blijken in hoeverre dit nieuwe werktuig in de praktijk zal voldoen, moet toch nu al hulde gebracht worden aan deze vernuftig uitgedachte machine, die in zoo sterke mate afwijkt van wat gebruikelijk is. Naar ons werd medegedeeld zal de machinefabriek Gebr.

Stork & Co. te Hengelo deze machines gaan bouwen en trachten aan te passen aan onze polderbemalingen.

De krachtbron, de motor van dit werktuig, komt in beginsel overeen met een explosiemotor; de druk door de explosie teweeggebracht wordt echter niet op een zuiger overgebracht maar onmiddellijk op het water, dat men op wil pompen. Toch wordt het gewone viertakt proces verkregen n.l. het aanzuigen, samendrukken, explodeeren en uitdrijven der gassen. Hoe dit lastig vraagstuk wordt opgelost, moge uit de volgende beschrijving blijken; de lezer gelieve echter te bedenken, dat het geven van een duidelijke beschrijving van dit werktuig, zonder teekeningen ter toelichting, ook eenigszins een puzzle is.

De vertikale cilindervormige arbeidskamer, waarin zich het viertaktproces afspeelt, staat voortdurend in open gemeenschap met een daaronder liggende ruimte, die wij pompruimte zullen noemen, zij mondt daar zonder vernauwing direct in uit. Deze pompruimte wordt aan den buitenkant omspoeld door 't op te voeren water, dat door eenvoudige zuigkleppen naar binnen kan stroomen, zoodra dáár minder druk heerscht dan buiten; verder staat zij altijd in open gemeenschap met 't hoog gelegen reservoir, waarheen 't water opgepompt moet worden. Er is daartoe eenvoudig een wijde buis aangebracht die van dat reservoir komt en uitmondt onder in genoemde pompruimte.

Om het proces nu goed te kunnen volgen zullen wij bij één van de toestanden beginnen, later zal wel blijken hoe die begintoestand kan ontstaan; kiezen wij b.v. het moment waarop de explosie juist plaats zal hebben. De pompruimte staat dan vol water en 't water is zelfs opgestegen tot hoog in de lange arbeidscilinder; boven het water bevindt zich in de arbeidscilinder een gecomprimeerd explosief mengsel; in- en uitlaatklep van den arbeidscilinder en ook de zuigkleppen van de pomp zijn gesloten, de verbindingsbuis en 't hooggelegen reservoir zijn ook met water gevuld.

Wij wijzen er nog eens op, dat de hier beschreven toestand geen evenwichtstoestand is, die op zich zelf zou kunnen blijven bestaan, maar beschouwd moet worden als een momentopname, genomen op 't oogenblik dat de ex-

plosie zal plaats hebben. Nu springt er een electrische vonk over, de explosie ontstaat en met kracht wordt 't water in den arbeidscilinder naar beneden gedreven, èn, daar er geen andere uitweg is, stroomt er water door de verbindingsbuis naar het hooger gelegen reservoir, dat overvloeit, of van waar het water op andere wijze wordt afgevoerd. De gassen in den arbeidscilinder zetten uit en koelen tevens af; daardoor zal de druk meer en meer verminderen; de gassen zullen dus zoover expandeeren tot ze *niet* meer in staat zijn, water te persen naar het hooggelegen reservoir totdat dus hunne druk zou overeenkomen met de tegendruk van dat reservoir; is b.v. het reservoir 10 Meter hoog dan zouden ze expandeeren tot 1 atmospheer overdruk.

Dit laatste is nu niet zoo; en juist omdat 't niet zoo is, is men er in geslaagd het volledige viertaktproces van den explosiemotor na te bootsen. De waterkolom n.l., door de pompruimte en verbindingsbuis heen met groote kracht omhoog geslingerd, komt niet plotseling tot rust, zoodra er geen kracht meer aanwezig is, die hem voortdrijft, maar volhardt in zijne beweging, zooals een eenmaal op gang gebrachte spoorwagen door blijft rollen tot zijne snelheid is uitgeput. De beweging gaat dus voort en daardoor expandeeren de gassen nog verder, zelfs tot onder de spanning van den atmospheer.

Zoodra dat gebeurt stroomt echter water van buiten door de pompinlaatkleppen naar binnen in de pompruimte, stijgt ten deele op in den arbeidscilinder, maar volgt voor 't grootste deel de stroom naar 't reservoir.

Ten gevolge van de drukvermindering in den arbeidscilinder is tevens de uitlaatklep, die zich boven in 't deksel bevindt, open gegaan; deze is echter zoo ingericht dat hij niet van zelf weer sluiten kan en blijft dus open staan ook gedurende den tijd, dat 't inmiddels tot rust gekomen water, geen tegendruk ondervindende, terug begint te stroomen van uit 't reservoir. De inlaatkleppen van de pomp sluiten zich van zelf en 't water stijgt hoog op in den arbeidscilinder, vult dezen bijna geheel en sluit boven gekomen, met eən schok de uitlaatklep. De afgewerkte gassen zijn dus grootendeels uitgedreven; nu stijgt 't water nog verder in een afzonderlijk uitgebouwd cilindertje waarin

zich bovenin de inlaatklep bevindt. Alle kleppen zijn nu dicht dus er gebeurt niets anders dan dat, door 't uit het reservoir terugstroomende water, het restant afgewerkte gassen in dat cilindertje gecomprimeerd wordt; de druk van die gassen zal weer stijgen en wel tot grooter hoogte dan overeenkomt met de waterdruk van het reservoir, omdat, evenals straks bij het expandeeren, wij weer te doen hebben met het arbeidsvermogen van beweging van het water, dat moet worden uitgeput alvorens het tot rust komt en dus ophoudt de gassen verder samen te drukken; komt 't water nu tot rust dan slingert het weer onmiddelijk terug, omdat de gecomprimeerde gassen sterker spanning hebben dan overeenkomt met de hoogte van het reservoir. Gebeurde er nu verder niets bijzonders, dan zou de waterkolom terug slingeren, natuurlijk weer over de eigenlijke evenwichtsstand heen gaan, en zóó heen en weer blijven schommelen, tot dat eindelijk door wrijvingsweerstanden etc. na zeer vele schommelingen, die hoe langer hoe kleiner werden, een evenwichtstoestand was ingetreden. Zoover laat men het echter niet komen; want zoodra bij de eerste terugschommeling de gassen weer tot onder den druk van de atmospheer zijn gedaald, opent de inlaatklep; de uitlaatklep nu *niet*, omdat beide kleppen zijn verbonden door een mechanisme, waardoor ze elkaar beurtelings vasthouden en vrijlaten, overigens werken ze geheel automatisch. De inlaatklep gaat dus open en het mengsel treedt toe, het water slingert natuurlijk nog altijd terug, maar komt nu niet zoover als tijdens de explosie, omdat, waar geen nieuwe kracht wordt uitgeoefend en bovendien nog arbeid is verricht om de gassen uit te drijven de schommelingen steeds kleiner worden.

Schommelt de kolom eindelijk weer terug naar boven dan sluit zich de inlaatklep en heeft de compressie plaats; is deze op zijn hoogst en zal de kolom juist weer terug slingeren, dan springt de vonk over en hebben wij de begintoestand waarvan wij zijn uitgegaan. Wij zien dus dat 't arbeidsvermogen noodig voor de drie niet werkzame perioden van het proces, anders (b.v. bij de gewone gasmachine) geleverd door 't arbeidsvermogen, dat is opgehoopt in een zwaar vliegwiel, hier wordt verkregen door 't arbeidsvermogen uit te putten, dat tijdens de explosie wordt

medegedeeld aan een vloeistofkolom, die, zooals we gezien hebben, in slingerende beweging geraakt.

De vonk die de explosie veroorzaakt ontstaat, doordat in een soort indicateur-cilindertje contact wordt gemaakt zoodra de compressie-druk zoo hoog mogelijk is. Het aanzetten van de machine geschiedt voor de eerste maal met druklucht, later zal zich boven het water in den arbeidscilinder een explosief mengsel bevinden als de pomp door uitschakelen van de ontsteking stop is gezet. Door daarin een vonk te doen overspringen begint de pomp weer te werken.

Of de bezwaren, die deze pomp aankleven, wat betreft zijn geschiktheid voor polderbemaling, zullen worden overwonnen, zal de toekomst leeren. Veel aanzuigen zal de pomp wel niet kunnen doen, hij zal dus laag geplaatst moeten worden en bovendien, schijnt hij minder geschikt te zijn voor een veranderlijke opvoerhoogte in verband met de grootte der slingerende kolom.

Het, men zou haast zeggen, primitieve idee van dit werktuig dwingt echter in elk geval bewondering af.

Ons werd nog ter hand gesteld een rapport van Prof. Unwin, die proeven met de Humphrey-pomp heeft genomen, welke zeer gunstige resultaten hadden, vooral wat het brandstof verbruik betrof.

Welke plaats de Humphreypomp naast de andere water-opvoerwerktuigen zal innemen is nog moeilijk te voorspellen — de praktijk zal daarop binnen niet al te langen tijd het antwoord geven — een antwoord, waarnaar wij ten zeerste benieuwd zijn.

Zoo hebben wij dan in het kort vermeld, wat voor ons oog op de Brusselsche tentoonstelling de revue heeft gepasseerd; wij hebben getracht de hoofdzaken weer te geven van de vele indrukken, tijdens ons vijfdaagsch bezoek opgevangen en wij hopen voor den lezer den juisten toon te hebben getroffen en ook hem, die het technisch gebied niet het zijne noemt, een kijk te hebben verschaft op de stroomingen, die op de tentoonstelling van 1910 op dat gebied tot uiting kwamen.

Ons oorspronkelijk plan was, aan de beschrijving van de nieuwe werktuigen nog iets toe te voegen over de

Belgische staatszorg voor den Landbouw met betrekking tot landbouwwerktuigen en gebouwen. Wij hebben ook stappen gedaan, daaromtrent gegevens te verzamelen; deels omdat die gegevens niet volledig waren, deels omdat dit onderwerp in verband met wat er bij ons en in andere landen op dat gebied gebeurt, een grondige behandeling overwaard is, hebben wij van dit voornemen afgezien. Misschien doet zich later nog eens de gelegenheid voor dit onderwerp meer uitvoerig ter hand te nemen.

REFERATEN.

AUTOREFERAAT EENER VERHANDELING, GETITELD: „NOUVELLES CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE DES ESPÈCES DU GENRE MELOCACTUS DES INDES NÉERLANDAISES OCCIDENTALES", IN: „VERHANDELINGEN DER KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN TE AMSTERDAM", 2e SECTIE, DL. XVI No. 3, 1910.

L'auteur donne en premier lieu les descriptions d'un nombre de nouvelles espèces et variétés de *Melocactus*, recueillies par M. VAN GROL et d'autres à l'île de Curaçao dès 1901. Suit l'histoire des semis du *M. humilis* SUR. et la description comparative de 16 exemplairs de la deuxieme génération entre eux et avec l'exemplaire original; cette étude donne lieu à des observations sur la contsance et l'inconstance des divers caractères par lesquels on distiugue les especès de Melocactus, es sur la manière de reconnaitre dans le lieu natal les especès es les hybrides de ce genre difficile en double sens de systématique et de culture.

Une autre collection, décrite ensuite, provient de l'île de St. Thomas par l'intermédiaire d'un cultivateur de cactées, et contient des exemplaires d'un type de Melocactus dont on connait pour cette île jusqu'ici dans la litérature une espèce seulement suffisamment décrite, le *M. rufispinus* BERT., dont la description est réconstruite par feu mon père. Cette collection s'est montrée très instructive en regard à la diversité de formes systématiques qui ne peuvent pourtant pas être prises pour autant d'especès différentes. Elle était recueillie pas un commerçant dans un espace aussi limité que possible, tandis que la collection de M. van Grol, amateur de la science aimable, était recueillie dans un but scientifique et dans un espace aussi vaste que possible. L'auteur démontre comment cette disposition différente des deux collections nons donne une indication sur la manierè dont on aura à arranger dans le genre *Melocactus* la multitude des formes décrites jusqu'ici' comme espèces et variétés suivant le principe qu'il vaut mieux commencer par séparer consciencieusement les diverses formes que les confondre dans les descriptions et les herbaires.

DR. J. VALCKENIER SURINGAR.

UIT HET SCHEIKUNDIG LABORATORIUM.

II. AUTOREFERAAT VAN EENE VERHANDELING IN HET TIJDSCHRIFT „RECUEIL DES TRAVAUX CHIMIQUES DES PAYS-BAS ET DE LA BELGIQUE", DEEL XXIX, BLZ. 293—296, OVER DE GRAVIMETRISCHE BEPALING VAN PHENOL.

Aangetoond wordt, dat de gravimetrische bepaling van phenol (wegingsvorm tribroomphenolbromide) nauwkeuriger resultaten oplevert, wanneer de door *Mascarelli* (Gaz. Chim. italiana 39, 180) voorgestelde oplossing, die een mengsel blijkt te zijn van Na Br, Na Br O_3 en Na Br O, vervangen wordt door eene bromide-bromaat oplossing, vrij van Na Br O.

De aanwezigheid van Na Br O werkt storend; de benzolkern wordt door deze verbinding afgebouwd onder vorming van o.a. tetrabroommethaan.

S. C. J. OLIVIER.

HET VERVANGEN VAN PAARDENMEST BIJ DEN AANLEG VAN WARME BAKKEN.

DOOR

B. A. PLEMPER VAN BALEN.

De kweeker die zijne marktwaardige produkten het eerst ter veiling zendt, maakt de hoogste prijzen.

Door allerlei middelen trachten dus de kweekers hunne gewassen spoediger gereed te hebben en wie b.v.b. gedurende de laatste 20 jaren de groote uitbreiding van het „platte glas" en ook van kassen en „warenhuizen" in het Westland waarnam, heeft daaruit een indruk kunnen krijgen, hoe groote uitgaven men zich getroost om daardoor meer zekerheid te hebben, dat de produkten naar wensch zullen ontwikkelen.

Door die overdekking met glas wordt de zonnewarmte tamelijk goed opgesloten en vooral de sterke afkoeling gedurende de nacht verminderd; ook stijgt binnen die afgesloten ruimte de temperatuur van den bodem.

Toch heeft men sinds lang de voordeelen opgemerkt eener opzettelijke bodemverwarming en hierop berust het gebruik van verschillende middelen, waardoor men tracht op de goedkoopst mogelijke wijze bodemwarmte te verkrijgen.

Men kan hierbij twee richtingen onderscheiden, n.l. het gebruik maken van stoffen, die door broeiing warmte aan den grond mededeelen, als paardenmest, gras, run, katoenafval, wolstof, enz. en 2e de verwarming door rookleidingen, warm water, stoom, enz.

In ons land wordt bij de groenteteelt voor het verwarmen der bakken bijna uitsluitend paardenmest gebruikt. Bij de bloemisterij is het gebruik van „warme bakken" veel ge-

ringer, terwijl dan nog, in vele gevallen, aan een der andere broeiende stoffen òf aan warmwaterverwarming den voorkeur wordt gegeven boven paardenmest.

De belangrijkste groente-kulturen waarbij paardenmest gebruik wordt zijn o.a. de vroege teelten van sla, wortelen, komkommers, boonen, postelein, meloenen, enz.

Duizende ramen worden in het vroege voorjaar voor deze teelten gereed gemaakt en teneinde de benoodigde paardenmest op tijd beschikbaar te hebben, wordt deze tegen hoogen prijs allerwege opgekocht en is soms moeielijk te bekomen. In de laatste 30 jaren is in belangrijke mate, door uitbreiding der kulturen, de behoefte aan paardenmest gestegen, doch blijkens de laatste opgave (1910) klom in ons land het aantal paarden boven 3 jaar, van 1870—1904 met 5 % en van 1904—1910 slechts met 8 %, dus in veel geringer mate.

Het vervangen der paarden-trams in de steden door electr. trams, het vervangen der equipages door automobielen, de uitbreiding van het stoomtramwezen en dergelijke oorzaken meer oefenen op de paardenhouderij geen gunstigen invloed uit en het is dus te verwachten, dat het voorzien in de behoefte aan paardenmest steeds bezwaarlijker zal worden, indien tenminste de teelt onder „plat glas" op gelijke wijze blijft toenemen, als dit sinds 1875 het geval is. Het is echter ook mogelijk, dat de kweekers den voorkeur gaan geven aan de teelt onder hooger glas, in kassen en warenhuizen, wanneer blijkt, dat dit op den duur sneller en beter ontwikkeling geeft.

Het gebruik van broeimest kan zeer licht teleurstelling geven, b.v.b. door minder goede hoedanigheid van den paardenmest, door geringe verzuimen bij het aanleggen der bakken of wel door oorzaken van anderen aard.

Men is in Loosduinen het jaar 1903 nog niet vergeten, toen door het hooge water, bijna zonder uitzondering, de komkommerrijen (bakken met komkommers) mislukten. Door de aanhoudende regens en onvoldoenden afvoer werden de gronden steeds natter, het water vulde de broeimest-groeven, de broeiing werd gestuit, de bakgrond werd door het uit den mestlaag opstijgende water bedorven en geheele rijen met vrucht beladen planten stierven plotseling.

Doch al gaat de broeiing geheel naar behooren, dan nog is het eene schaduwzijde van deze verwarmingsmethode, dat eene nauwkeurige regeling niet mogelijk is; alsmede dat de broeilaag eerst na eenigen tijd voor het gebruik geschikt is en dat spoedig daarna de warmte langzaam begint te dalen, bij koud, ongunstig weder veelal sneller dan wenschelijk is.

In den regel echter beantwoordt hier te lande het gebruik van paardenmest goed aan het beoogde doel en daarna levert de broeilaag nog aan de teelers een door hen zeer gewaardeerden meststof, den zoogenaamden „dolmest".

In het buitenland is het gebruik van paardenmest minder algemeen en in België vooral schijnt deze mest voor broeiing niet gewaardeerd te worden.

De Regeering aldaar verleent in de laatste jaren, in navolging van ons land, aan den land- en tuinbouw meer in het bijzonder haren aandacht- en tracht door voorlichting en steun den bloei daarvan te bevorderen.

Sedert kort verspreidt de Regeering aldaar o.a. op ruimen schaal brochures over de teelt en den handel in tuinbouwprodukten en men mag aannemen, dat deze geschriften door de meestbevoegden zijn samengesteld.

In 1909 verscheen, als n°. 1 der 2e reeks, een opstel getiteld; „Gebruik van glazen ramen voor de vervroeging der groenten". Op bladz. 5 leest men: „men teelt groenten in broeikassen en onder glazen klokken maar de beste inrichting bestaat in broeibakken met ramen". Op blz. 11 volgt dan . . . „voor de eerste lenteteelten moet men eene laag mest van 10 c M. dikte onder den kweekgrond plaatsen, om aldus den boven- van den ondergrond te scheiden. De bovenlaag blijft daardoor droger en warmer".

Hier te lande zal men een dergelijk gebruik van paardenmest zeker niet als voldoende beschouwen. Trouwens, op pag. 12 geeft de schrijver het voorschrift om „voor de teelt van soorten, die niet op het zaadbed moeten blijven, de zaailingen op een verwarmd broeibed te kweeken," waartoe dan $^2/_3$ warme mest en $^1/_3$ droge bladeren of kouden mest, ter gezamentlijke dikte van minstens 50 c.M. gebruikt worden.

Hieruit blijkt, dat in België voor den aanleg van broeibakken paardenmest niet in zulk een omvang wordt ge-

bruikt als bij ons te lande. Men schijnt voor het vervroegen van groenten dien mest minder hoog te schatten dan bij ons het geval is.

Zulks blijkt verder nog hieruit, dat sedert eenige jaren voor de verwarming van den grond in de bakken het toepassen van warmwaterverwarming wordt aanbevolen en dat, zelfs een zevental toestellen door de Belgische Regeering werden aangeschaft om er openbare proeven mede te doen nemen.

Deze toestellen waren geplaatst te Evere, Kessel-Loo, Mechelen, Roulers, Tihange, Vinderhaute en Vilvoorde en in April 1911 werden daarbij openbare voordrachten gehouden door Belgische tuinbouwleeraren, die de wijze van toepassing uitlegden en op het nut dezer toestellen uitvoerig wezen.

De inrichting dezer verwarming is overigens zeer eenvoudig. Vier warmwaterbuizen van geringen middellijn, 45 m.M. of nog minder, loopen door den bak in zijne volle lengte. Zij leggen vrij wel waterpas, op onderling gelijken afstand en ongeveer een voet diep in den kweekgrond. De beide buitenste buizen dienen voor het warmste, van den ketel komende water, de beide binnenste voeren het water weder naar den ketel terug. De ketel is klein en staat veelal in de open lucht, aan het begin der rij bakken Wijl de vier buizen betrekkelijk weinig water bevatten, kan ieder goed kas-keteltje ter verwarming dienst doen. In sommige kweekerijen plaatste men het keteltje in een nabijgelegen kas om zóó het verlies aan warmte, door het staan van den ketel in de open lucht, te voorkomen.

Voor brandstof wordt anthraciet het meest aanbevolen. Als er bij de plaatsing geen fouten begaan werden, geschiedt het verwarmen zonder bezwaar en in vele gevallen bleek het reeds voldoende te wezen als men om den anderen dag stookte of zelfs slechts één dag van de drie dagen.

Zulk een klein keteltje is gemakkelijk te verplaatsen, temeer wijl het aansluiten van den ketel aan de buizen door middel van aanschroeven geschiedt. Zoo kon een keteltje drie opvolgende dagen telkens andere bakrijen verwarmen. Bij eene verwarming van bakrijen, die 30 M. lang waren, was de temperatuur van den bakgrond op

.15 c.M. diepte, aan het begin der rij, dus dicht bij den ketel 25° C. terwijl de bodemwarmte aan het einde der rij 23° C. bedroeg. Dit verschil van 2° C. over 30 M. werd blijvend waargenomen. Na 24 uur niet gestookt te hebben, was de temperatuur 23° C. en 21° C. en in de volgende 24 uur bedroeg deze 19° C. en 17° C., waarna men weder met stoken begon.

Den 20n December 1910 werd in eene openbare samenkomst te Vinderhaute, bij Gent, witloof geoogst, dat op deze wijze in 15 dagen tijds, bij eene gemiddelde bodemwarmte van 19° C., oogstbaar was geworden.

Voor een bak van 12 M. lengte was 100 K.G. steenkool verbruikt; de totale opbrengst aan witloof bedroeg 500 K.G., gemiddeld 45 K.G. per raam.

Het gevaar bij deze broei-wijze bestaat in de kans, dat de bodem te sterk verhit kan worden, als men niet oplet bij het stoken. De ervaring leerde, dat bij behoorlijke zorg alléén de aarde rondom de beide warmste buizen en dan nog slechts tot op eene dikte van ± 3 c.M. te sterk verhit wordt. De verder van deze buizen verwijderden grond is minder heet en droogt ook niet zoo uit, zoodat hier eene goede ontwikkeling der planten niet verhinderd wordt, mits het den kweeker niet ontbreekt aan voldoende kennis en beleid.

Als een belangrijk voordeel wordt vermeld, dat het mogelijk is met zulk eene warmwaterverwarming de bodemwarmte geheel naar wensch te regelen en dus de bakken onafgebroken in gebruik kunnen blijven. Dadelijk na het oogsten kan, op den steeds warm blijvenden bodem, onmiddelijk een ander gewas geplant of gezaaid worden.

Ten bewijze hiervan meldt de „Tribune horticole", jaargang 1909 pag. 492, hoe in eene kweekerij te Jambes, 20 Januari 1909, op dergelijke bakken radijsjes werden gezaaid, welke in 30 dagen oogstbaar waren, waarna dadelijk eene nieuwe zaaiing volgde, waarvan toen de oogst tegelijk kon geschieden met die van een zaaisel op bakken met paardenmest-broeiing, hetwelk op 15 Januari 1909 was gezaaid.

In hetzelfde tijdschrift wordt, op bladz. 165 uitgeweid over de nadeelen en bezwaren van paardenmest bij het aanleggen van warme bakken en deze als volgt opgesomd:

veel werk bij het aanleggen en dus duur aan arbeidsloon; de mest niet altijd in de gewenschte hoeveelheid te verkrijgen; dikwijls hooge mestprijzen; de broeiing is niet altijd gelijkmatig, kan niet goed geregeld worden en duurt soms niet lang genoeg; de lucht in de bakken wordt door de broeiing der mest met vocht overladen en daardoor worden de planten zwak en eerder vatbaar voor allerlei ziekten.

Ook in Duitschland heeft men gezocht naar eene doelmatige wijze van bodemverwarming zonder paardenmestbroeiing. De oplossing, welke men daar gevonden heeft, werd door den uitvinder: Dr. H. Mehner, ä.o. Dozent an der Kgl. Bergakademie, Berlin, medegedeeld in eene voordracht op 19 Juni 1906, voor daartoe genoodigde belangstellenden, in de Kgl. Gärtner-Lehranstelt te Dahlem. Het hieronder volgende, geeft daaruit de hoofdzaken, volgens een daarvan opgenomen verslag in het tijdschrift Gartenflora.

Voor de verwarming van den bodem diende stoom onder een druk van 5 Atm. dus met eene temperatuur van 150° C. Deze heete stoom stroomde naar eene turbine welke met een ventilator verbonden was en na hier met de vereischte hoeveelheid gewone lucht vermengd te zijn, werd dit dampmengsel door eenige rijen dicht aaneengelegde draineerbuizen in den grond der groentebedden geleid om aldus den bodem te verwarmen en de bedden met bloemkool, worteltjes, asperges, doperwten, enz. te vervroegen.

De draineerbuizen waren de gebruikelijke buizen zonder kraag, ± 30 c.M. lang. Voor de hoofdleidingen had men buizen van 10 c.M. middellijn en voor de leidingen in de groentebedden buizen van 4 c.M. genomen. Zij lagen ongeveer 50 c.M. diep in den grond en waren, in de rij dicht aaneengelegd. Iedere buizenrij eindigde blind; de eind-opening was door een stuk lei gesloten. Door de smalle naden tusschen iedere twee buizen kon het stoom-luchtmengsel voldoende snel ontwijken en aldus zijne warmte mededeelen aan den kouden bodem.

Omtrent de temperatuur van den bodem werd het volgende opgemerkt. In het vroege voorjaar wordt door den invloed der zonnestralen de bodem geleidelijk warmer, doch die warmte deelt zich slechts langzaam aan de diepere

lagen (b.v. b. ter diepte van 30—60 c.M.) mede. Dit blijkt uit de volgende cijfers:

gemiddelde warmte van den grond:	in Maart,	in April,	in Mei,	in Juni.
bovenste laag:	6° C.	13° C.	17° C.	19° C.
ter diepte v. 30-60 cM.:	1° C.	7° C.	11° C.	15° C.

Brengt men door een of ander middel in de koude, diepere lagen zooveel warmte aan, dat de temperatuur aldaar b.v.b. een zestal graden stijgt, hetgeen met het stoom-luchtmengsel betrekkelijk spoedig kan geschieden, dan geeft men daardoor aan de wortels der planten eene even warme omgeving als anders, onder gewone omstandigheden, eerst na vier weken het geval zoude geweest zijn en men wint een groot deel van dezen tijd op den groei-duur.

Verwarming van den bodem door buizen met warm water (de boven beschrevene, door de Belgische regeering aanbevolen methode) acht Dr. Mehner niet goed, wijl de grond een zeer slechten warmteleider is en dus dicht bij de buizen zeer heet wordt, doch verder van de buizen af te langzaam aan temperatuur toeneemt. Om dezelfde reden, doch in nog sterker mate, worden gesloten buisleidingen, die door stoom verhit worden, afgekeurd. Hij acht het veel beter te verwarmen door middel van zich vrij door den grond verplaatsenden, met lucht vermengden stoom, wijl gassen zich door den grond zéér gemakkelijk bewegen. Laat men dus in den grond een mengsel van stoom en lucht ontsnappen, dat op de goede temperatuur is gebracht, (40°—50° C.), dan verspreidt dit zich spoedig en deelt daarbij zijne warmte aan den bodem mede.

Vóór den aanvang dezer voordracht waren aan de belangstellenden eenige proefvelden getoond, waarbij dit systeem met gunstig gevolg was toegepast. Het waren bedden in de open lucht, zonder glasbedekking, die met verschillende groenten beplant waren. Ook was door een gesloten buisleiding de stoom geleid naar een muur met leiboomen, op 170 M. afstand van het ketelhuis, en zelfs hier was, op gelijke wijze als bij de groentebedden, de bodem spoedig op de gewenschte temperatuur gebracht.

Dr. Mehner wees er verder op, dat bij tallooze fabrieken eene belangrijke hoeveelheid zoogenaamden „afgewerkten"

stoom ongebruikt de lucht in gaat en hij betreurde dit, wijl de warmte daarvan immers nog zeer goed zoude kunnen dienen ter verwarming van den bodem, op de door hem gevonden wijze. Een patent dat door Dr. Mehner op zijne uitvinding genomen werd, wordt nu door eene Maatschappij geëxploiteerd en bij Berlijn is dit verwarmingssysteem o.a. op grooterè schaal toegepast.

Reeds in 1908 werden bij den Hr. Kampfmeijer te Garzau in Brandenburg 250 ramen met groenten op deze wijze verwarmt. Het verwarmen begon 15 Maart en eindigde op 15 April, doch men stookte slechts op 12 dagen en hoogstens 11 uur per dag.

De bodemtemperatuur was op 15 Maart 6°, doch 24 later reeds 16° en weder een dag later tot 30° gestegen en wel gelijkmatig door den geheelen bak. Men stookte nu niet meer, totdat een paar dagen later dit weder noodig bleek.

De uitgaven aan cokes gedurende deze 12 stookdagen bedroegen ongeveer *f* 42.—, terwijl bij de stoommachine gedurende dezen tijd ook een machinist of stoker aanwezig moest zijn, waarvoor de uitgaven 12 × *f* 2.50, dus *f* 30.— beliepen, te samen bedroegen dus aan brandstof èn stookloon de kosten per raam ongeveer 29 cent.

Het volgend voorjaar werden 440 ramen verwarmd en daardoor verminderden de stookkosten per raam tot op 19 cent. De heer Kampfmeijer achtte het mogelijk met diezelfde machine 750 ramen gelijktijdig te verwarmen, en om deze reden geeft hij geen overzicht der totale uitgaven voor stoomketel, draineer-buizen, enz., die trouwens wel nagegaan kunnen worden.

Al wordt dit systeem dus reeds eenige jaren toegepast toch kreeg het nog geen groote uitbreiding. De aanlegkosten zijn nog al hoog! Op de vergadering welke 24 Januari 1911 te Dresden werd gehouden door afgevaardigden van vereenigingen, aangesloten bij den Bond der „Handelsgärtner Deutschlands", werd door eene kommissie van twee personen verslag uitgebracht over hun onderzoek omtrent de bij Berlijn verkregen resultaten met deze verwarmingswijze en de daarmede gepaard gaande kosten. Zij deelden toen mede, dat, volgens hunne meening, de

kosten der installatie te hoog waren voor eene winstgevende toepassing.

Aldus was ook den indruk dien schrijver dezes daarvan gekregen had en welke hem bewoog eene oplossing te zoeken in eene eenigszins andere richting, waarbij hij veler gewaardeerde steun, medewerking en voorlichting mocht ontvangen, waarvoor hij hier gaarna dank betuigt.

Eerst werd getracht zonder stoomketel het beoogde doel te bereiken en hoewel dit niet gelukte, moge toch een kort overzicht dier proef volgen. Wijl draineerbuizen niet duur zijn [1]) en de ervaring van Dr. Mehner hiermede zeer gunstig was, werd besloten deze te gebruiken voor de verspreiding der warmte in den grond.

Als warmtebron werd, na verschillende toen nog vergeefsche pogingen om op goedkoope wijze over stoom onder voldoenden druk te kunnen beschikken, gebruik gemaakt van een gewonen plaat-ijzeren vulkachel (Salamander-kachel no. 4 à ƒ 14.—) zooals er talloos velen in woningen, scholen, kantoren en ook wel in de trekkassen in Aalsmeer in gebruik zijn en die met betrekkelijk weinig cokes zeer veel warmte geven. Deze kachel werd, dicht bij de te verwarmen bedden en bakken, geplaatst in een eenvoudig houten huisje van 1½ M³. inhoud, hetwelk van binnen met kieselguhr bekleed was om de warmte te beter op te sluiten.

Voorts werd op de volgende wijze getracht eene zoo sterk mogelijke waterverdamping te verkrijgen. Op den kachel werd een grooten vertind ijzeren bak met water geplaatst: ook de voet werd door twee halfronde bakken met water omgeven en nu werden een groot aantal reepen geweven katoen, (lampenpitten), met het eene einde op den bodem van den bovensten bak met water bevestigd, terwijl de ondereinden in het water van de onderste bakken hingen.

Wijl later bleek, dat de aldus verkregen verdamping nog niet sterk genoeg was, werd toen op advies van den

---

1) Buizen zonder kraag, 4 cM. middellijn ± ƒ 14.— per 1000 en
" " " 9 " " " ± " 47.— " "
Medegedeeld 6 Febr. 1909 door de Directie der Nederl. Heidemaatschappij, afdeeling Bevloeiing en Grondverbetering.

Hr. Ingenieur C. van Rennes, van het Technisch Bureau Fred-Stieltjes & Co. te Amsterdam, boven den kachel een cirkelvormig gebogen compositiebuis bevestigd, voorzien van een reeks fijne gaatjes, waaruit het water van een hooger geplaatsten grooten waterbak, in tallooze fijne straaltjes kon spuiten tegen de binnenzijde van een rondom den kachel hangenden, natgemaakten dikken wollen lap.

Door deze inrichting was het mogelijk in het kachelhuisje een warme, vochtige lucht te verkrijgen.

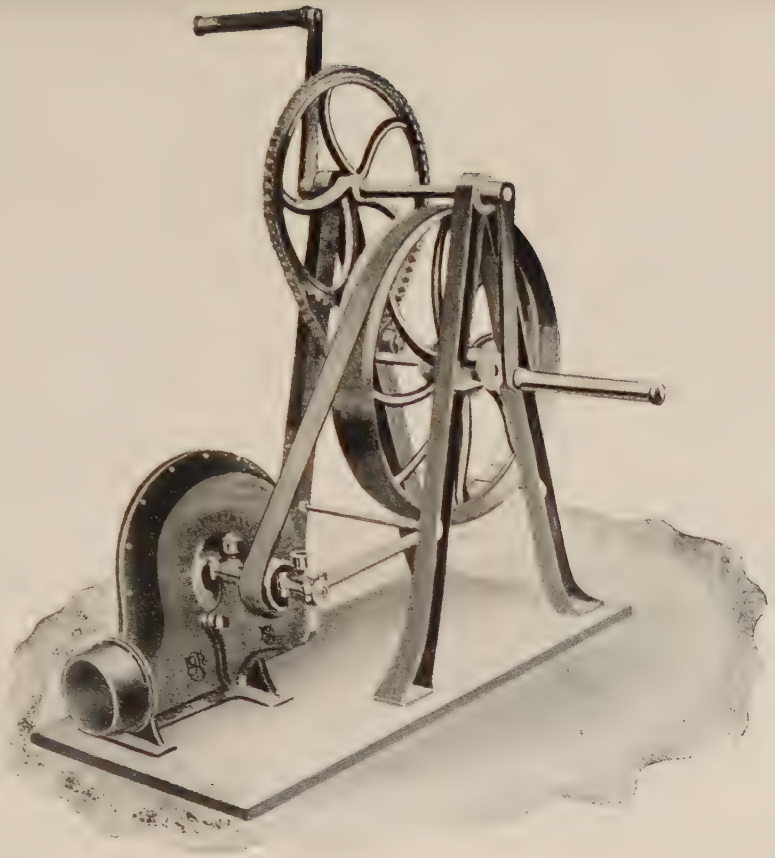
Het middel om deze verwarmde lucht in de draineerbuizen te persen, werd, met eene zeer hoog te waardeeren bereidwilligheid, gratis ter beschikking gesteld door het reeds genoemde „Technisch Bureau Fred-Stieltjes & Co." te Amsterdam. Het bestond uit een door handkracht bewogen zoogenaamde „Sturtevant Monogram" Fan (zie afbeelding I). Een uitmuntend toestel, waarmede een onafgebroken, krachtigen luchtstroom wordt verkregen door een der beide handvatten regelmatig in de rondte te draaien, hetgeen een betrekkelijk lichten arbeid is.

Aanvankelijk werd door dit toestel de buitenlucht in het kachelhuisje geperst en daardoor de warme lucht in de draaineerbuizen gedreven, doch op advies van den Heer S. Lako, Directeur van het Instituut voor Landbouwwerktuigen, werd dit derwijze veranderd, dat voortaan door het toestel de verwarmde lucht werd opgezogen en in de buisleidingen geperst. Dit gaf een veel sterkere werking en voortaan was ook het niet geheel luchtdicht blijven van de houten kachel-omhulling niet langer bezwaarlijk.

Het toestel was alléén in werking gedurende de gewone arbeidsuren. Het was aangesloten aan een reeks broeibakken, waarin twee rijen draineerbuizen waren gelegd op 30 cM. diepte en op ongeveer even groote afstand van de boven- en onderzijde van den bak. Als alles medewerkte, steeg de bodemwarmte vrij spoedig tot 30° C., doch de verwarming geschiedde te plaatselijk en de warme lucht bleek te arm aan vocht, zoodat de grond boven de draineerbuizen, ondanks begieten, spoedig aschdroog was. Deze droge, warme grond koelde snel weder af en 's ochtends schommelde de bodemwarmte tusschen 10°—15° C.

De proef werd voortgezet tot omstreeks 15 April en

Afbeelding II.



Afbeelding I.

Afbeelding III.

toen gestaakt, wijl de zonnestraling nu allengs te krachtig werkte en óók omdat het meer en meer bleek, dat op deze wijze het gezochte doel niet te bereiken was.

Het volgende jaar, 1910, werd de inrichting der proef gewijzigd.

Wijl het te geringe vochtgehalte der warme lucht de bodemtemperatuur te kortstondig deed stijgen en het niet mogelijk bleek nog meer vocht aan de warme lucht toe te voegen, werd besloten stoom te gaan gebruiken.

De firma W. J. Stokvis te Arnhem verleende bij deze wijziging hare zeer gewaardeerde medewerking en voorlichting. Ter stoom-voortbrenging viel de keuze op een laag-druk stoomketeltje „Ideal", van gegoten ijzer, staand kegelvormig model, met eene totale hoogte van M. 1.30, een inwendigen middellijn van gemiddeld M.o. 625, een verwarmend oppervlak van M^2 2.50 en kostend f 206.65 (Zie Afbeelding II).

Behalve de zoogenaamde „appendages" (manometer, enz.) ad *f* 58.15, werden nog geleverd een veiligheidsbuis, een vleugelpompje, eenige afsluiters, een terugslag-ventiel en een door den Ingenieur dezer firma, den heer da Silva, ontworpen stoom-ventilateur. Het geheele bedrag voor ketel en toebehooren kan op *f* 425.— gesteld worden, zonder de vracht en plaatsingskosten.

De bovengenoemde stoom-ventilateur (zie afb. III) heeft ongeveer 1 M. lengte. De stoom wordt er in geblazen door den buis A en stroomt dan met een overdruk van hoogstens 0.4 Atm. door eene opening van 1 c.M. diameter, in de richting van het einde B, hetwelk in verbinding was met de reeksen draineerbuizen voor bodemverwarming.

Stoom met een overdruk tot 0 5 Atm. heeft eene warmte van 112° C en is dus te warm voor onmiddelijke vrijlating in den bodem. De „stoomventilateur" geeft het middel aan de hand den stoom met gewone lucht te vermengen in iedere gewenschte verhouding, n.l. door de opening bij C ten deele of geheel te openen. De temperatuur van het stoommengsel daalt alsdan tot 50°, 40°, 30° C en daardoor is alle kans op schade door te hooge warmte weggenomen.

Zoodra de stoom in den ventilateur vrij komt, wordt door de strooming automatisch de buitenlucht aangezogen

en op ongeveer gelijke wijze met den stoom gemengd, als bij onze algemeen bekende gasgloeilicht-branders met het gas geschiedt. Sluit men de opening bij C, waardoor de buitenlucht toetreedt, min of meer dan wordt natuurlijk de temperatuur van het stoommengsel hooger. Plaatst men een thermometer aan het einde B van den stoomventilateur, dan wordt het mogelijk, tot op één graad nauwkeurig, de temperatuur van den vochtig-warmen luchtstroom te regelen.

Door bijzondere omstandigheden kon in 1910 de proefneming niet beginnen voor 18 April. De gestadig toenemende zonnestraling maakte het na 9 Mei onmogelijk nauwkeurige waarnemingen te doen omtrent de uitwerking van het stoom-luchtmengsel op de temperatuur van den grond in bakken en in het open veld, zoodat toen de proef gestaakt werd.

Ter vergelijking waren buisleidingen in den grond gelegd van draineerbuizen met 4 en met 9 c.M. middellijn en reeds hier moge vermeld worden, dat bij den zeer geringen druk de buizen van 4 c.M. te eng bleken voor een voldoend snelle doorlating van het stoommengsel, hetgeen ten gevolge had, dat b. v. b. in een 5-raams bak de bodemwarmte onder het 5e raam gestadig 5°—8° C lager was dan onder het 1e, meest dichtbij zijnde raam.

Door het stoomen werd veel water verbruikt. In den loop van een werkdag moest gemiddeld 300 L. water bijgevuld worden. Een vleugelpompje (van *f* 7.—) diende hiertoe; het pompte het water op uit een zinken bak en spoedig bleek, dat om het water in den stoomketel op peil te houden en ongewenschte stoornissen te voorkomen, voortdurend een arbeider bij de ketel moest blijven, teneinde tijdig de pomp te bedienen. Bij de voortzetting der proef in 1911 werd dit goedkoope, maar aan arbeidsloon dure pompje vervangen door een zelfwerkend-vultoestel à *f* 60.— en daarna eischte de bediening van den stoomketel enz. bijna geen toezicht, zelfs nog minder dan een gewonen vulkachel, wijl de stoom zelf het vuur dempte of feller deed branden, door het automatisch sluiten of openen van luchtkleppen onder het vuur èn in den schoorsteen.

Behalve in eenige bakramen, welke 's nachts met matten gedekt werden, waren in 1910, buizenrijen gelegd aan

weêrszijden van eenige gewone, 1 M. breede bedden met Deutzia's, Syringen, Tulpen enz., doch de buizen reikten niet verder dan tot op de helft der lengte van deze bedden.

De planten waren op elk bed gelijk en aldus was eene goede controle mogelijk, omtrent den invloed van het stoommengsel op de ontwikkeling en bloei dezer planten. Er kon echter bijna geen verschil opgemerkt worden.

Uit de dagelijksche waarneming van thermometers bleek, dat des ochtends, bij het begin van het stoken, de bodemwarmte der niet verwarmde bed-gedeelten slechts weinig verschilde met, soms geheel gelijk was aan die der verwarmde helften, niettegenstaande 's avonds te 6 ure, bij het ophouden van het stoken, de verwarmde gedeelten, op 25 cM. diepte, 8—10° C. warmer waren.

Zulks behoeft echter op beter gelegen kweekgrond niet evenzoo te wezen! Het terrein waar deze proef genomen werd, ligt in het hooge gedeelte der Veluwe; het grondwater bevindt zich op 30 M. diepte en de grond zelf is weinig vochthoudend. In gunstiger gelegen bodem, van nature rijker aan vocht en met een hoogeren waterstand, mag men een minder groot verlies aan warmte gedurende de nacht verwachten.

In den 's nachts met matten gedekten bak, hield de bodem onder de glasramen veel beter zijne warmte. 's Avonds te 6 ure was de bodemwarmte 25—30° C. en des morgens was deze in den bovensten laag gemiddeld 6° C. gedaald doch op 25 cM. diepte bijna onveranderd. Hier gaf deze wijze van verwarmen goede verwachtingen voor hare waarde in de praktijk en toen op 9 Mei de proef gestaakt werd, geschiedde dit met het voornemen om, in 't voorjaar 1911, deze methode op ruimer schaal onder glas te beproeven.

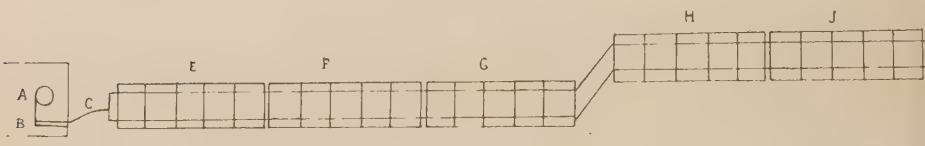
Den 31 Januari 1911 werd met de proef op nieuw aangevangen en met het stoken begonnen.

In een bak van vijf ramen (M. 1.80 × 1.16) waren twee rijen draineerbuizen van 9 c.M. op 45 c.M. diepte en op 40 c.M. afstand van de boven- en onderzijde, dicht aaneengesloten gelegd, derwijze dat aan het einde van den bak beide buisrijen iets hooger lagen dan aan het begin, om aldus een snelle verplaatsing der warme lucht te bevorderen.

Hoewel het juist in de nachten van 31 Januari en 1

Februari vrij sterk vroor, werd de bakgrond weldra warm en reeds op 2 Februari 1911 werden de ramen volgezet met het jonge stekgoed en schotels met verspeende zaailingen uit de kweekkas.

Spoedig werden nog twee bakken, ieder van vijf ramen, bij de verwarming aangesloten en dit later nog eens herhaald, zoodat daarna de buisleiding zich uitstrekte door 25 ramen, aan twee partijen van 15 en 10 stuks, gescheiden door paden, waaronder de buizen doorliepen.



A. Stoomketeltje.
B. Stoomventilateur.
C. Buisleiding voor warme lucht.
D. Thermometer, op 32 M. afstand van den ketel.
E. F. G. H. I. Bakken van vijf ramen (M. 1.80 × M. 1.16).

Dat er aan het einde der reeks ramen nog genoeg warmte beschikbaar was, bleek uit den stand van een thermometer, die aldaar, in de uitmonding der buizenrij (bij D), tijdens het stoken geregeld op 27° C. (= 80° F.) bleef staan.

De temperatuur werd in ieder der bakken nauwkeurig opgenomen; aanvankelijk meerdere malen 's daags, doch later, nadat gebleken was, dat de cijfers weinig schommelden, 1 maal per dag.

Eenige thermometers waren 25 c.M. diep geplaatst, de overigen slechts 5 c.M.

Onder den invloed der zonnewarmte en het later onvermijdelijke lucht geven was bij deze laatsten de kwikstand minder regelmatig. Verder was er eenig verschil tusschen de bodemwarmte aan den hoogen en den lagen kant der bakken, wellicht omdat de warme lucht makkelijker door de onderste buizenrij stroomde.

Over het geheel echter schommelde de bodemwarmte betrekkelijk weinig, zooals blijkt uit de volgende cijfers:

1911, Februari:	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1e bak (5 ramen)	26° C	26	27	24	23	22	22	20	21	23	23	23	23	23	22	23	22
2e bak „	25° C	27	29	23	23	24	24	22	25	27	26	25	25	26	25	25	23
3e bak „	14° C*	18*	22	20	20	21	21	23	24	24	24	24	23	24	24	24	21

Dit moet trouwens wel zoo zijn, wijl het brandstofverbruik van dag tot dag bijna gelijk was en dus iederen dag eene even groote hoeveelheid stoom werd verkregen, welke, geheel automatisch met lucht gemengd, door de buizen werd gedreven en, daarbij door de naden ontsnappende, zijne warmte mededeelde aan den bodem.

Van grooten invloed bleek de hoedanigheid van den bakgrond op de warmteverspreiding. Droge turfmolm geleidt de warmte zeer slecht, terwijl reeds gebruikte, goed vochtigen turfmolm beter voldoet, bijna gelijkstaat met fijnen, ouden bladgrond.

Wordt door werking in den grond, door verschuiving of door eene andere oorzaak de naad tusschen twee buizen iets wijder, dan stijgt daar natuurlijk dadelijk de temperatuur van den grond, doch bij zorgvuldigen aanleg behoeft zoo iets niet voor te komen.

De bediening der verwarmingsinrichting was uiterst eenvoudig en gemakkelijk. 's Avonds werd de ketel goed voorzien met brandstof en de schuiven in schoorsteen en aschdeur, zoover als eenigszins raadzaam, dicht geschoven. 's Morgens was dan nog voldoende vuurgloed aanwezig om het vuur spoedig in gang te brengen. Als brandstof dienden gietcokes en steenkoolbriketten, waarvan in 24 uur totaal ongeveer 60 KG. verbruikt werden bij koud en zonloos weder.

Bij toenemende voorjaarswarmte en zonneschijn was minder brandstof noodig en later werd op zonnige dagen het vuur gedoofd.

Aanvankelijk werd de stoomdruk gehouden op Atm. 0.2 doch later, wegens uitbreiding van het aantal verwarmde ramen, verhoogd tot Atm. 0.4, zonder dat hierdoor het brandstofverbruik noemenswaard toenam, ± 5 KG. in 24 uur.

Blijkens de contrôle met den vleugelpomp, in 1910, ging dagelijks ongeveer 300 L. water tot stoom over. Per dag stoken geeft dit dus de vrij belangrijke hoeveel-

*) Invloed der droogte van den turfmolm.

heid van 12 L. water per raam, doch nimmer werd eenig nadeel door te veel vocht waargenomen. De ontwikkeling der gewassen was normaal en al behoefde niet veel gegoten te worden, toch moest dit nu en dan geschieden.

Wijl de bodemwarmte ruimschoots voldoende was, werd bij den stoomventilateur de opening voor lucht-toevoer C geheel open gelaten en dus behoefde voortaan ook hier niets aan geregeld te worden, zoodat de bediening dezer verwarming werkelijk allereenvoudigst was.

Vermeld dient nog, dat er enkele zeer koude nachten voorkwamen (9 Febr. 5° C. vorst), doch zonder dat dit van eenigen invloed was op de warmte van den grond in de bakken.

Hoewel een deel der ramen alléén gedekt werd met dunne rietmatten, was de temperatuur van den grond die ochtenden even hoog als anders.

In deze 25 ramen werden allerlei planten gekweekt, b.v.b. al het jonge stekgoed en de zaadplantjes uit de kweekkas, die in Mei op de bloemperken geplant worden: Begonia's, Coleus, Achyranthes, Gnaphaliums, enz. enz. Voorts Caladiums, Gloxinia's, Cyclamen en dergelijke planten, maar ook werden ramen gebruikt voor de teelt van broeidunsel, snijsalade, worteltjes, postelein, spinazie, princesseboonen, radijs, enz. en de ontwikkeling van alle genoemde planten geschiedde even goed, zoo niet beter, dan bij gebruik van paardenmest.

In de afd. bloemisterij werd dit voorjaar in het geheel geen behoefte gevoeld aan dit broei-materiaal en ook in volgende jaren zal dit niet meer aangeschaft worden.

Wijl de stoomventilateur steeds geheel open bleef, omdat er overvloedig warmte in den bodem kwam, trad meer en meer de gedachte op den voorgrond of het niet mogelijk zoude zijn dit onderdeel weg te laten.

De proef werd daarom nog uitgebreid met een tiental ramen (M. 1.80 × 1.16), aan de andere zijde der kassen, op ongeveer 20 M. afstand van het stoomketeltje.

De stoom werd door een $^3/_4$ ijzeren gasbuis tot bij die ramen gebracht. Deze buis helde gestadig af naar de bakken, om last door condensatie-water te voorkomen. Zij was tevens door omhulling voldoende geïsoleerd tegen onnoodig en schadelijk warmteverlies.

In die reeks van 10 ramen waren weder twee rijen draineerbuizen (9 cM.) gelegd, gemiddeld 40 cM. diep in den bakgrond, doch in eenigszins stijgende richting, n.l. het diepst waar de stoom intrad en 't hoogst aan het andere einde der rij ramen. Hier was iedere reeks draineerbuizen gesloten door een stuk lei, doch aan het laagste gedeelte kwamen de draineerbuizen buiten den bak uit en hier was de opening zorgvuldig geheel vrij gehouden, zoodat de buitenlucht ongehinderd kon toetreden.

De ijzeren gasbuis splitste zich vóór deze rij bakken in twee armen, die ieder uitmondden juist midden voor de opening der draineerbuizen.

Door op de beide openingen dezer ijzeren buis mondstukjes te schroeven, met eene kleinere of grootere opening (5, 8, 10 m.M.), kan de verhouding tusschen stoom- en buitenlucht geheel naar keuze geregeld worden. De in de draineerbuizen gedreven stoom voert de buitenlucht mede en aldus kan het gewenschte mengsel van stoom en lucht ter bodemverwarming dienst doen, zonder dat een stoomventilateur er bij noodig is.

De hiervoren genoemde bedragen voor ketel met toebehooren en zelfwerkend vultoestel kunnen daardoor met ƒ 95.— worden verminderd en het totaal der aanschaffingskosten daarvan wordt teruggebracht tot ƒ 380.—.

Het keteltje verwarmde nu gelijktijdig een zevental bakken, waarvan de uiterste ramen ± 60 M. van elkâar verwijderd waren. Het oppervlak der verwarmde 35 ramen was 72 M.^{2} of ongeveer gelijk aan dat van 58 éénruiters (M. 1.50 × 0.85).

Er werd slechts zeer matig gestookt, zooals blijkt uit het geringe brandstof-verbruik van hoogstens 65 K.G. cokes per 24 uur.

Veel meer ramen hadden door sterker stoken goed verwarmd kunnen worden.

Door de bakken 's nachts zwaarder te dekken, zóu de verwarming om den anderen dag zonder bezwaar kunnen ingevoerd worden en alsdan de ketel gebruikt kunnen worden ter verwarming van een tweede stel ramen, op gelijke wijze als hierboven gemeld werd over de Belgische methode met warmwater-buizen en ook bericht werd over de stoom-verwarming bij den Heer Kampfmeijer.

De twee rijen draineerbuizen door de 35 ramen van M. 1.16 breedte eischten 270 stuks buizen, die, tegen ƒ 46.— per duizend, ongeveer ƒ 12.50 kosten, zonder de vracht. Eenmaal aangeschaft, kunnen deze buizen ieder jaar op nieuw gebruikt worden.

De stoomketel is aan afslijting onderhevig, doch bij eenigszins goede verzorging mag de duur wel op 12—15 jaar gesteld worden. Het eenige bezwaar is hierin gelegen, dat dagelijks zóóveel water verkookt (hier ± 300 L. per dag) en als dit water niet geheel zuiver, b. v. b. kalkhoudend is, spoedig hinderlijke ketelsteen zal afgezet worden! Men kan echter ook hiertegen maatregelen nemen.

Een stoomketeltje geeft voorts nog op andere wijze gemak. Wil men b. v. b. grond steriliseeren, dan is dit op eenvoudige wijze te bereiken. Men legt den grond over eene of meer ijzeren buizen, die van een reeks fijne openingen voorzien zijn en hoeft nu slechts den stoom er in voldoende mate door te laten stroomen om spoedig aan den grond den gewenschten warmtegraad te geven.

Eene dergelijke compositie-buis met fijne openingen kan b.v.b. ook den stoom voeren in een voldoend grooten bak met water. Laat men nu uit deze op den bodem leggende buis stoom ontsnappen, dan wordt in betrekkelijk korten tijd het koude water tot voldoende hitte gebracht om te kunnen dienen voor het broeien van Convallariakiemen, Syringen en andere trekheesters, die vervroegd zullen worden. Desverkiezende kan men het water spoedig zelfs kokend heet doen worden.

Hier werd het stoomketeltje nog op andere wijze gebruikt, door het mengsel van stoom en lucht in eene afgesloten ruimte te leiden, waarin eenige trekheesters in potten gezet waren. Nadat deze een dag aan de vochtigwarme lucht (45° C.) waren blootgesteld geweest, werden de Deutzia's en Syringen met andere trekheesters in de warmekas gebracht en reeds spoedig bleek, dat zij daardoor een oorsprong van eenige dagen gekregen hadden.

Kan dus het stoomketeltje op allerlei wijze dienst doen, en zal dat wellicht te eerder tot de aanschaffing doen besluiten, toch zal dit in bijzonder gunstige omstandigheden niet eens noodig zijn, n.l. daar, waar fabrieken in de nabijheid zijn. Reeds Dr. Mehner wees er in zijne

voordracht op, dat bij tal van fabrieken eene groote hoeveelheid zoogenaamden „afgewerkten" stoom nutteloos de lucht ingaat, waarvan voor het vervroegen nog zeer goed kon worden gebruik gemaakt. Hiertoe zoude overleg noodig zijn tusschen fabrikant en kweeker.

Overigens zouden meerdere kweekers zich kunnen vereenigen en gezamentlijk eene grootere installatie maken, waardoor de kosten aan brandstof voor ieder hunner allicht geringer worden.

Ten opzichte van het bezwaar, dat door verwarming met stoom de kweekers niet meer den z.g. „dolmest", den gebroeid hebbenden paardenmest, ter beschikking zullen hebben, moge volgende opmerking dienen.

Wijl paardenmest nog al duur betaald moet worden, is men te eerder geneigd aan den daaruit verkregen mest ook eene hooge waarde toe te kennen. Volgens betrouwbare opgave echter mag men de geldelijke waarde van den stikstof, phosphorzuur en kali, die in 1000 KG. paardenmest aanwezig is, zeker niet hooger berekenen dan op *f* 5.— dus op hoogstens ééne halve cent per KG paardenmest.

Trekt men deze waarde af van de uitgaven bij den aanleg van warmebakken met paardenmest, dan blijkt wel, dat die niet nauwkeurig te regelen en niet heel lang durende broeiingswarmte veel geld kost en dat de toepassing van stoom gunstige overweging verdient.

Wijl het in werking hebben van een stoomketeltje met hoogstens 0.5 Atm. overdruk in het geheel niet gevaarlijk is, zal dit ook geen invloed mogen hebben op de grootte der verzekeringspremie tegen ongevallen. Het ware wellicht gewenscht hieromtrent eene beslissing uit te lokken.

Wageningen, Juni 1911.

REFERATEN.

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE.

I. AUTOREFERAAT VAN TWEE VERHANDELINGEN IN HET „TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN", DEEL XV: BL. 85, OVER „DE ANTHRACNOSE VAN DEN WIJNSTOK IN NEDERLAND", EN BL. 95 OVER „DE BELANGRIJKSTE ZIEKTEN VAN DE DRUIVEN".

De „Anthracnose", veroorzaakt door *Gloeosporium ampelophagum Saccardo*, werd in 1908 voor het eerst door den schrijver in Nederland waargenomen, en wel op een' wijnstok te Aardenburg. Naar aanleiding daarvan is het artikel geschreven. Eerst wordt nagegaan, hoe lang de bedoelde ziekte reeds in Europa bekend is; vervolgens wordt aangegeven, in welke landen der wereld zij tegenwoordig voorkomt; daarna worden behandeld de symptomen der ziekte en de omstandigheden, waarvan haar meer of minder ernstig optreden afhankelijk is, — de oorzaak der ziekte, — alsmede de aan te wenden bestrijdingsmiddelen.

Opdat belanghebbenden, wanneer zij eene ziekte in hunne druiven waarnemen, gemakkelijk kunnen weten of zij met de Anthracnose dan wel met iets anders te doen hebben, worden op beknopte wijze in het artikel „De belangrijkste ziekten der druiven", de symptomen der volgende kwalen dezer vruchten behandeld: steelziekte (*Coniothyrium diplodiella*); verdrogen van de druiven (bij heet, zonnig weer, wanneer de wijnstok geen voldoende hoeveelheid loof draagt); rotting der rijpe bessen door *Botrytis cinerea* of door *Monilia;* meeldauw (*Oïdium*); aantasting van de onvolwassen druiven door *Botrytis;* anthracnose (*Gloeosporium ampelophagum*); „black rot" (*Laestadia Bidwelli*).

J. RITZEMA BOS.

II. AUTOREFERAAT EENER VERHANDELING IN HET „TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN", DEEL XV BL. 128, OVER „DE SCHADELIJKHEID VAN PETROLEUMGAS VOOR DEN PLANTENGROEI".

In den winter 1908—1909 deed zich in eene kweekkas te Veur (Z.-H.) het petroleumgas als zeer schadelijk voor de planten kennen. In eene Boskoopsche kweekkas was eene petroleumgasleiding aangelegd uitsluitend

voor de verlichting. Hiervoor waren 10 kranen aangebracht, waaraan de gummislang van eene verplaatsbare lamp bevestigd kon worden. Het gas werd hoogstens twee uur per dag gebrand. Bovendien gingen de buizen nog door een afgesloten gedeelte der kas, dat voor trekkas dient, echter zonder dat zich daar een kraan bevond.

Al heel spoedig bleek de schadelijke werking van het petroleumgas. Van een aantal hulstplantjes werden de bladeren na enkele dagen flets, geelachtig en vielen af; enkele gebrekkige blaadjes vormden zich in de kas. Niet beter ging het met de overige planten; van de Azalea's vielen ook de bloemknoppen af vóór het open gaan. De bladeren der Clivia's begonnen in te sterven van uit den top, zoo lang zij onder invloed van het gas waren.

De in de kas gevormde bladeren van trekheesters bleven klein, en vormden allerlei kronkelingen; zij bleven echter lang zitten, terwijl de reeds of bijna volgroeide bladeren afvielen.

Van Malus en Seringen verschrompelden de kroonblaadjes, terwijl de stampers en meeldraden zich tamelijk normaal ontwikkelden.

Ook in het trekkasje, waar de leiding alleen maar doorliep, werden dezelfde verschijnselen waargenomen; er scheen altijd gas te ontsnappen, door koppelingen zoo goed als door gesloten kranen. Ook in vertrekken, waar zich een lichtgasleiding bevindt, kunnen geen planten goed gehouden worden. Petroleumgas blijkt echter zeer veel schadelijker te zijn dan gewoon lichtgas.

J. RITZEMA BOS.

III. Autoreferaat eener verhandeling in het „Tijtschrift over Plantenziekten", Deel xvi bl. 46, over: „De verbreiding van den Amerikaanschen Kruisbessen-meeldauw door middel van het verpakkingsmateriaal.

Zoowel met struiken en stekken, waarop de zwam zich gevestigd heeft, als met alle voorwerpen, die met deze laatste in aanraking zijn gekomen, kan de Amerikaansche Kruisbessenmeeldauw naar andere plaatsen worden overgebracht. Het verpakkingsmateriaal speelt hierbij dan ook een niet onbelangrijke rol, te meer daar dit achtereenvolgens op verschillende bessentuinen gebruikt wordt en vaak bij het oogsten der bessen met de kruisbessenstruiken in aanraking komt. Niet alleen door het vervoer van besmette kruisbessen kan het verpakkingsmateriaal besmet worden met de conidien en peritheciën van den Amerikaanschen Kruisbessenmeeldauw, maar ook op de markten en tijdens de terugzending, als het met besmet materiaal in aanraking komt.

Daarom is het van veel belang, in alle gevallen, waarin dit mogelijk is, voor de verzending der kruisbessen gebruik te maken van éénmalig verpakkingsmateriaal, daar dit, nadat het eenmaal voor verzending is gebruikt, niet meer op den tuin terugkomt. Hiervoor komen in aanmerking: de *hamper*, een cylindrische mand, die ongeveer 50 K.G. bessen kan bevatten, en *baalzakken*, die 15 à 25 K.G. bessen kunnen inhouden. Eenmalig verpakkingsmateriaal is echter alleen te gebruiken voor verzending van onrijpe bessen; de zachtere, rijpe bessen moeten in steviger materiaal worden verzonden. Voor deze laatste blijft men dus op het steviger maar duurder, meermalig verpakkingsmateriaal aangewezen, maar moet men dan ook bijzondere maatregelen nemen, om besmetting te voorkomen.

Deze maatregelen kunnen bestaan in het opslaan van het verpakkingsmateriaal op eene plaats, die zoover mogelijk van de kruisbessenstruiken verwijderd is, b.v. een schuur; en in het gebruiken van *plukmanden* voor het oogsten der bessen. Van uit deze plukmanden worden de bushels of andere manden gevuld. Door eerstgenoemde manden van bijzonderen, voor het oogsten gemakkelijken vorm te maken, kan verwisseling met de verzendingsmanden worden voorkomen; terwijl men ze, door ze voor geen ander doel dan het oogsten van vruchten te gebruiken en ze geheel afgescheiden van het verzendingsfust te bewaren, voor elke besmetting met meeldauwsporen kan vrijwaren.

N. VAN POETEREN.

IV. Autoreferaat eener verhandeling in het „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XVI, bl. 59, over „De „Black Scab", eene gevaarlijke ziekte der aardappelen, die met pootgoed zou kunnen worden binnengesleept".

Deze ziekte werd in het laatste decennium eerst waargenomen in Hongarije, in 1902 in Engeland, waar zij zich vrij sterk verbreid heeft, daarna ook in Scandinavië, Duitschland, Frankrijk, Italië, en op New-Foundland.

In het hier bedoelde artikel worden eerst de symptomen dezer aardappelenziekte behandeld, en daarna de oorzaak. Deze is eene Chytridinee: *Chrysophlyctis endobiotica Schildbertzky*, die vlak onder de opperhuid der zieke plaatsen van de aardappelknol leeft, en waarvan de zwermsporen zich door de vochtige aarde naar gezonde deelen derzelfde knol en naar andere knollen kunnen voortbewegen en deze besmetten. Bovendien blijven op het veld met de zieke knollen duizenden sporangiën achter, die naar beweren na zes jaar nog in staat zijn, aardappelen aan te tasten.

Verder kunnen deze sporen, als ze eenmaal aanwezig zijn, meegenomen worden aan schoeisel en gereedschap, aan de hoeven der paarden, met het stof, dat van den eenen akker op den andere waait.

De zieke knollen leveren wel flink loof, doch bijna geen enkele gezonde

knol; men zorge dus er voor, dat men deze ziekte, die in ons land nog niet geconstateerd is, niet met het pootgoed op zijnen akker hale. Ernstig aangetaste knollen zal men natuurlijk niet voor poters kunnen leveren, maar wèl dezulke, die in het eerste stadium der ziekte verkeeren, waarvan dus alleen de oogen in kleine, roestbruine wratjes veranderd zijn. Betrekt men dus pootgoed uit het buitenland, dan inspecteere men dat nauwkeurig alvorens het uit te poten, en zende het bij den minsten twijfel op naar het Instituut voor Phytopathologie. Blijken er enkele pootaardappelen van eene ontvangen zending aangetast, dan pote men geen enkele der partij uit, maar gebruike ze voor de consumptie of verkoope ze in eene weistreek, waar geen aardappels verbouwd worden. In elk geval zorge men dat de ziekte niet met schillen of zakken op den akker kan komen.

Het is voorzichtig, zoo weinig mogelijk pootaardappels uit het buitenland, bepaaldelijk uit Engeland, te laten komen.

J. RITZEMA BOS.

V. Autoreferaat eener verhandeling in het „Tijschrift over Plantenziekten", Deel XVI, bl. 101, getiteld: „Het Langendijker Koolziektenvraagstuk".

Van de vier koolziekten: de „blad- of bacterieziekte", „het vallen", „de kanker" en „de draaihartigheid", welke in dit artikel besproken worden, is de aetiologie reeds eerder in het „Tijdschrift over Plantenziekten" behandeld. Van de symptomen, de vatbaarheid der soorten, de wijze van verspreiding, den invloed der uitwendige omstandigheden, de levenswijze der parasieten en de uitgebreidheid en schade wordt hier slechts een kort overzicht gegeven; wij verwijzen daarvoor naar het artikel zelf. Uitvoeriger worden besproken de resultaten en ervaringen, verkregen bij de ongeveer tien jaren lang voortgezette proeven met rechtstreeksche bestrijdingsmiddelen.

De eerste proefnemingen hadden ten doel het zoeken van middelen tegen de bacterieziekte (veroorzaakt door *Pseudomonas campestris E. F. Smith*). Daar deze ziekte echter na 1900 zeer weinig meer optrad, moesten deze proeven worden gestaakt. —

Nadat de eerstondergeteekende in de wortels van de z.g. „vallers" de zwam *Phoma oleracea* Sacc had gevonden, en de tweede ondergeteekende experimenteel had aangetoond, dat de woekering van deze zwam door vreterij aan den wortel wordt ingeleid en dat hierbij gewoonlijk de larven van de koolvliegen (*Anthomyia Brassicae* Bouché en *A. ciliczura* Rond schuld hebben, werd in hoofdzaak getracht middelen te vinden om den vliegen te beletten hare eieren aan de planten te leggen. De in het artikel beschreven asphaltkragen werden bij proeven in 't klein, waar het aanbrengen met groote nauwkeurigheid kan geschieden, met succès gebruikt. Die noodzakelijk gebleken nauwkeurigheid is echter een bezwaar tegen 't gebruik in de Langendijker kultuur. —

De „kankerziekte", waarvan de eerstondergeteekende de oorzaak (*Phoma oleracea* Sacc) had ontdekt, bleek eenigszins te kunnen worden tegengegaan door de snijvlakte van de geoogste koolen met eene 25 pCt.'s emulsie van carbolineum te bestrijken. —

De ontdekking van een klein galmugje (*Contarinia torquens* De Meyere) door den tweeden ondergeteekende als oorzaak van de „draaihartigheid" was aanleiding, dat ter bestrijding van deze kwaal beproefd werden verschillende physisch en chemisch werkende praeparaten, die in het hart van de planten moesten worden gesproeid. Tabaksaftreksels, zeepoplossingen en combinatie van deze beide, hadden de beste werking. Men moet evenwel in verband met de vele generaties, waarin deze koolvijand elk jaar optreedt, de besproeiing zeer dikwijls herhalen. —

In de slotbeschouwingen wordt uiteengezet, hoe het komt, dat de draaihartigheid zich nog steeds uitbreidt en een ramp voor den Langendijk dreigt te worden, terwijl de vallende ziekte haar hoogtepunt bereikt schijnt te hebben, en reeds eenigszins aan 't afnemen is.

Tegen de laatstgenoemde ziekte zijn voorbehoedmiddelen gevonden: het nemen van oud zaad (dat als selectie werkt, omdat alleen de krachtige kiemen planten leveren), het vermijden van voortteling in te eng begrensde verwantschap, het zaaien op nog onbesmetten grond, enz.

De voortteling der draaihartgalmugjes in de talrijke generaties, die elkaar elk jaar opvolgen, is zóó sterk, — de aanwezigheid van jonge koolplanten en van aan andere planten uitloopende spruiten is in het Langendijkdistrikt met zijn *3000 Hektaren koolland zonder voldoende vruchtwisseling* zoo algemeen, — dat de draaihartigheid alleen door zeer kostbare, zeer ingrijpende maatregelen zal zijn te bestrijden. Men moet zich daarbij niet bepalen tot besproeiingen, maar bovendien alle draaihartige planten verzamelen, zoodra zij nog maar het beginstadium der ziekte vertoonen, en de stronken na den oogst verwijderen en verbranden; men moet dit niet alleen doen bij de koolsoort, die 't ergst onder de ziekte lijdt (de bloemkool), maar bij alle koolsoorten.

De toepassing dezer wijze van bestrijding stuit op grooten tegenstand: de weinig aangetaste planten wil men niet opofferen, en men acht de vernietiging van de groote hoeveelheid ziek en na den oogst achterblijvend materiaal onuitvoerbaar. Pogingen om op een uitgestrekt demonstratieterrein door de toepassing van deze middelen het voorbeeld geven, stuiten af op bezwaren van finantieelen aard. Dat de Langendijker koolbouwers, die geen kapitaalkrachtige personen zijn, er tegen opzien, middelen toe te passen, die aanzienlijke kosten en winstderving meebrengen, is te begrijpen.

De Langendijkers willen nu liever met nieuwe kulturen beginnen. In aansluiting aan dit artikel heeft de Heer J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar te Alkmaar, zijne denkbeelden over „Nieuwe Cultuurgewassen aan den Langendijk" uiteengezet.

J. RITZEMA BOS en H. M. QUANJER

BIBLIOTHEEK

DER

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

SYSTEMATISCHE OPGAVE

der

aanwinsten, verkregen gedurende de maanden

Mei 1909—October 1910,

door

A. A. VAN PELT LECHNER, Bibliothecaris.

A. LANDBOUWKUNDE IN HET ALGEMEEN.

BIBLIOGRAPHIE. GESCHIEDENIS VAN DEN LANDBOUW. LEVENSBESCHRIJVINGEN. LANDBOUWVERSLAGEN, CONGRESSEN. TENTOONSTELLINGEN, TIJDSCHRIFTEN. JAARBOEKEN e.d. LANDBOUWONDERWIJS EN LANDBOUWSCHOLEN.

1357. **Avicultura.** Jaargang 25 — 1910 —

1358. **Bericht** der **Königl. Gärtnerlehranstalt zu Dahlem,** für die Jahre 1906 und 1907.

1359. **Bulletin coöpératif international.** Anneé III — 1910 —

1360. **Jaarboekje** van „**Eugeia**", Vereeniging van Oud-Leerlingen der Rijkslandbouwschool te Wageningen. Jaargang I — 1910 —

1361. **Jahresbericht** des **Königl. Pomologischen Institut zu Proskau,** für das Jahr. 1908 — Berlin, 1910 —

1362. **Meddelanden** fran Statens **Skogs — Försöksanstalt.** (Mitteilungen aus der forstlichen Versuchsanstalt Schwedens.) Stockholm. Heft 2 (1905). Heft 3 (1906). Heft 4 (1907). Heft 5 (1908). Heft 6 (1909).

1363. **Mededeelingen** en **Berichten** van de **Koninklijke Nederlandsche Landbouwvereeniging.** 1909 — No. 1 —

1364. **Nachrichten zur landwirtschaftlichen Statistik.** (Saatenstands und Erntebericht). Band I — 1910 —

1365. **Outlines of agriculture** in **Japan.** Tokyo, 1910.

1366. **Rapport** van de **Staats-Commissie,** benoemd bij Kon. Besl. van 14 October 1888, over de **Gouvernements-Koffiecultuur.** 's Gravenhage, 1889.

1367. **Report** of the **Transvaal Departement** of **Agriculture,** 1906—'07 —

1368. **Request** (in afschrift) van het „**Nederlandsch Instituut van Landbouwkundigen**" aan de Tweede Kamer der St.-Generaal, in zake het **wets-**

voorstel tot verplaatsing, enz. der Rijkslandbouwschool. Utrecht, 1910.

1369. The illustrated Poultry Record. Vol. II — 1910 —

1370. The Transvaal Agricultural Journal. Vol. V — 1907 —

1371. Tijdschrift voor Landbouw I — 1910 —

1372. Verslag van den Landbouw in Suriname over 1906 —

1373. Verslag der Centrale Commissie tot inrichting van de afdeelingen van Nederland en Zijne Koloniën op de Wereldtentoonstelling te Parijs in 1900.

1374. Verslag der Coöperatieve Vereeniging „Centraal Bureau uit het Nederlandsch Landbouw-Comité voor het aanschaffen van Landbouwbenoodigdheden voor geheel Nederland," over het jaar 1905 —

1375. Wetsontwerp — Uitbreiding der Rijks-hoogere land-, tuin- en boschbouwschool. Splitsing en verplaatsing der Rijkslandbouwschool. Met Memorie van Toelichting, 1910.

1376. **Bieleman, G. H.** De huishouding op de boerderij. Handleiding voor meisjes, die zich bekwamen voor het besturen eener huishouding ten plattelande. Met 66 fig. en 2 uitsl. Tabellen. Doetinchem (1909).

1377. **Frost, J.** Agrarverfassung und Landwirtschaft in Belgiën. Mit 12 Taf. und 2 Karten. Berlin, 1909.

1378. **Gioli, G. B.** L'istituto agricolo coloniale Italiano nei primi 18 mesi della sua attivita. Firenze, 1910.

1379. **Odegaard, N.** Norges Landbrukshoiskole, 1859—1909. Kristiania (1909).

1380. **Schmidt, Carpentier Alting, van Baren e.a.** Gedenkboek Franz Junghuhn, 1809—1909. 's Gravenhage, 1910.

B. AKKERBOUW.

658.. **Elema, J.** Hoogveenontginning. (Zes Voordrachten in Nov. 1909 gehouden voor de Vereeniging voor Hooger Landbouwonderwijs te Groningen). Zwolle, 1910.

659. **Fokker, A. J. F.** Schouwen vóór 1600. 2 dln. (deel II is getiteld: „Anne met de Gesp", Stukken en Munimenten den Lande van Schouwen betreffende, benevens eenige andere bescheiden). Zierikzee, 1908—1909. *(Zie ook B. 549.).*

660. **Hahn, E.** Die Entstehung der Pflugkultur (unsres Ackerbaus). Heidelberg, 1909.

661. **Homan van der Heide, J.** Beschouwingen aangaande de Volkswelvaart en het Irrigatiewezen op Java, in verband met de Solovalleiwerken. Batavia—'s Gravenhage, 1899.

662. **Loew, O.** Grundsätze bei Düngung mit Kalk und Magnesia. 1909.

663. **Slinkers, L. H. en Karsten, E. H.** De werken tot bevloeiing der Tjiheavlakte in de Res. Preanger Regentschappen. Batavia, 1904.

664. **Venema, G. A.** De indijking van een gedeelte van den Dollard en het Vierkarspelen Zijlvest. 1849. (Overdr.).

665. **Venema, G. A.** Beschouwing van de veelzijdige voordeelen van eene inpoldering van een gedeelte van den Dollard. (Overdr.)

666. **Venema, G. A.** Over het maken van bagger en sponturf in lage veenen en van bagger en lange- of steekturf in hooge veenen in de provincie Groningen. (Overdr.).

667. **Wagner, Paul.** Versuche über Wiesendüngung. (Arb. D. L. G. 162). Berlin, 1909.

C. PLANTENTEELT.

953. **Böhmer.** Ueber die Systematik der Hafersorten, sowie über einige züchterisch wichtige Eigenschaften der Haferrispe. Berlin, 1909.

954. **Braungart, R.** Der Hopfen als Braumaterial. Mit Illustr. München — Leipzig, 1901.

955. **Cramer, P. J. S.** De cultuuur van Hevea. Handleiding voor den Planter. Amsterdam 1910.

956. **Cramer, P. J. S.** De rubbercultuur op het Maleische Schiereiland. Paramaribo, 1910.

957. **Dewey, L. H.** The cultivation of hemp in the United States. Washington, 1910.

958. **Dojes, R., Mansholt, J. H. en Harreveld, Dr. P. van** Rapport over de veredeling van Zaaizaad, in verband met een bezoek aan het Zweedsche Instituut te Svalöf. Groningen, 1910.

959. **Falke, F. und Oetken, W.** Die Dauerweiden. Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben unter besonderer Berücksichtigung intensiver Wirtschaftsverhältnisse. Hannover, 1907.

960. **Gradmann, R.** Der Getreidebau in deutschen und römischen Altertum. Beiträge zur Verbreitungsgeschichte der Kulturgewächse — Jena.

961. **Hartwich, C.** Die menschlichen Genussmittel, ihr Herkunft, Verbreitung, Geschichte, Bestandteile, Anwendung und Wirkung. Mit circa 24 Taf., mehreren Karten, sowie zahlreichen Abb. in Text. Leipzig, 1910 —

962. **Hollmann und Skalweit.** Gras — und Kleesaten, Gewinnung und Handel in Dänemark, Groszbritannien und Irland. (Ber. über Land — und Forstw. im Ausland. Stück 20). Berlin, 1909.

963. **Ihne.** Ueber Beziehungen zwischen Pflanzenphänologie und Landwirtschaft. (Arb. D. L. G. Heft 161.) Berlin, 1909.

964. **Krafft, G.** Die Pflanzenbaulehre. 8e Aufl., neu bearbeitet von Dr. C. Fruwirth. (Mit Abb. und 8 Taf.) Berlin, 1908.

965. **Kraus, C.** Das gemeine Leinkraut (Linaria vulgaris Mill.) Mit 7 Bildtaf. Berlin, 1909.

966. **Kiltz, H.** Versuche über den Substanz-Quotienten beim Tabak und den Einflusz von Lithium auf dessem Wachstum. (Inaug. Diss. Bonn.) Kreuznach, 1908.

967. **Nilsson-Ehle H.** Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. Lund, 1909.

968. **Oliver, G. W.** New methods of plant breeding. Washington, 1910.

969. **Pit, J.** Gegevens betreffende Hevea brasiliensis, Ficus elastica en Castilloa elastica.

970. **Sack, J.** De Balata-industrie in Suriname, 1909.

971. **Schoute, J. C.** Die Bestockung des Getreides. (Mit 15 Textfig.) Amsterdam, 1910.

972. **Strakosch, S.** Das Problem der ungleichen Arbeitsleistung unserer Kulturpflanzen. Berlin, 1907.

973. **Vernet, G.** Etude générale sur le Ficus elastica (Roxb.). (Paris, s.a.)

974. **Weber, C. A.** Wiesen und Weiden in den Weichselmarschen. (Arb. D. L. G. Heft 165). Berlin, 1909.

975. **Wittmack, L.** Gras- und Kleesamen. Kurze Anleitung zu ihrer Erkennung und Prüfung, nebst Angabe der Verwechselungen und Verunreinigungen. Mit 16 Holzschn. und 8 lith. Taf. Berlin, 1873.

D. VEEHOUDING.

1198. Das **Oldenburger** elegante schwere **Kutschpferd** (1583—1902). Anhang: 14 Pferdebilder, Stammtafel und Karte des Zuchtgebiets.

1199. **Verslag** der **Staatscommissie**, K. B. 11 Maart

1904, No. 28, inzake **wijziging Jachtwet.**'s Gravenhage, 1910.

1200. **Adam, P.** Die Lehre von der Beurteilung des Pferdes in Bezug auf Körperbau und Leistung. 2e Aufl. Stuttgart, 1903.

1201. **Armsby, H. P.** Feeding for meat production. Washington, 1908.

1202. **Bidart, R.** Bovine tuberculosis. Buenos Aires, 1909.

1203. **Brown, E.** Poultry Keeping as an industry for farmers and cottagers. 6th ed. London, 1906.

1204. **Burg, c.s., B. van der** Het watergehalte van met den Karnkneder bereide boter. (Rapport v. d. Werktuigen-Commissie, benoemd door den Geld. Overijss. Bond v. Coöper. Zuivelfabr. Zutphen, 1909.

1205. **Dam, W. van** Recherches sur le processus de maturation du fromage d'Edam. 1910. (Overdr.)

1206. **Daul, A.** Illustrirte Geschichte des Hufeisens. Mit 61 Illustr. Wien, 1893.

1207. **Dekker, J.** Voederstoffen. Scheikundige studiën betreffende de voeding der Paarden in Indië en monographisch overzicht der Nederlandsch-Indische Voedermiddelen. Batavia, 1909.

1208. **Does, J. R. F. de** Veeartsenijkundig onderzoek van de Karo Hoogvlakte. Buitenzorg, 1909 (bis).

1209. **Duerst, J. H.** Die Tierwelt der Ansiedelungen am Schlossberge zu Burg an der Spree. Versuch einer Schilderung altgermanischer Viehzucht. (Mit 5 Taf.). 1904.

1210. **Gayot, E.** Les chevaux de trait français. Paris, 1887.

1211. **Goertz, E.** Untersuchungen über die Struktur des Fesselbeines, mit Berücksichtigung der Zehenstellung und der Rasse des Pferdes. (Inaug. Diss.—Giessen.). Berlin, 1908.

1212 **Guth, O.** Das Bayerische Rotvieh. Ein Beitrag zur Frage der Bedeutung der Landschläge. (Mit 1 Taf. und 17 Abb.). Hannover, 1910.

1213. **Hall, H. C. van** Verhandeling over de Zijdeteelt.

1214. **Haraszt, C. B. de** Le mouton en Hongrie. Budapest, 1909.

1215. **Hoffman, L.** Welche Züchtungsgrundsätze lassen sich aus den Einrichtungen zur Förderung der Tierzüchtung in England feststellen? (Arb. d. D. G. f. Züchtungsk. 4.). Hannover, 1909.

1216. **Hofmeister, L.** Die Pferdezucht des Herzogthums Oldenburg, 1583—1884. Oldenburg, 1884.

1217. **Houwink Hzn, R.** De Hoenderrassen. Overzicht van alle bekende Hoenderrassen, in hunne vormen en kleuren. Assen, 1909 —

1218. **Israël, O.** Untersuchungen über die Beschaffenheit des Röhrbeins (Metacarpus) van Lauf- und Schrittpferden. (Inaug. Diss. Jena.). Halle a.S., 1909.

1219. **Kampen P. N. van.** De hulpmiddelen der Zeevisscherij, op Java en Madoera in gebruik. Batavia, 1909.

1220. **Kitt, Th.** Lehrbuch der allgemeinen Pathologie für Tierärzte und Studierende der Tiermedizin. 2e Aufl. (Mit 6 Farbentaf. und 140 Textfig.). Stuttgart, 1908.

1221. **Koning, C. J.** Afwijkingen in de samenstelling der melk. I — 1909 — (Overdruk).

1222. **Kooiman, J.** Moderne Hoenderteelt. Met vele illustr. Zwolle, 1904.

1223. **Laqueur, E.** Ueber das Kasein als Säure und seine Unterschiede gegen das durch Lab veränderte. (Parakasein). Theorie der Labgerinnung. (Inaug. Diss.) Breslau, 1905.

1224. **Nathusius, H. von** Das schwere Arbeitspferd, mit besonderer Rücksicht auf den Clydesdale. (Mit 1 Taf. und 28 Abb.) Berlin, 1882.

1225. **Nörner, C.** Anleitung zur Beurteilung der Rinder. Mit 70 Abb.) Stuttgart, 1904.

1226. **Nörner, C.** Geburtshilfe und Geburtspflege. Ein praktischer Ratgeber für Viehbesitzr. Mit Abb. Stuttgart, 1908.

1227. **Numan, A.** Geschiedkundig onderzoek omtrent de vermeende afkomst van het Texelsche Schaap uit de Oost-Indie. (Met eene plaat). Utrecht, 1842.

1228. **Peters, J.** Das belgische Pferd und seine Zucht. (Mit 10 Abb). Leipzig, 1901.

1229. **Schmidt, B.** Ueber Vererbungserscheinungen beim Rinde. (Inaug. Diss.). Königsberg i. Pr.

1230. **Schnorf, C.** Neue physikalisch-chemische Untersuchungen der Milch. Unterscheidung physiologischer und pathologischer Kuh-Milch. Zürich, 1905.

1231. **Titcomb, J.** Aquatic plants in pond culture. Washington, 1909.

1232. **Weg, C. D. van der** Handleiding voor Paardenfokkerij. 2e dr. Herzien en omgewerkt door A. van Leeuwen. (Met pl.m. 70 fig.) Groningen, 1902.

1233. **Wilson, J.** The evolution of British Cattle and the fashioning of breeds. London, 1909.

E. TECHNOLOGIE.

209. **Bersch, W.** Die Fabrikation von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten, Zuckercouleur und Invertzucker. Mit 58 Abb. Wien, 1901.

210. **Fritsch, J.** Fabrication de la glucose, de la dextrine et de l'amidon soluble. Avec 33 fig. Paris, 1906.

211. **Hausbrand, E.** Verdampfen, Kondensieren und Kühlen. Mit Fig. und Tabellen. 4e Aufl. Berlin, 1909.

212. **Klar, M.** Technologie der Holzverkohlung. 2e Aufl. Mit 49 Textfig Berlin, 1910.

213. **Parow, E.** Lehrbuch der Stärkefabrikation. Berlin, 1908 —

214. **Sedna, L.** Das Wachs und seine technische Verwendung. (Mit Abb.) Wien, 2e Aufl.

215. **Sorel, E.** La distillation. Paris, s.a.

216. **Sorel, E.** La rectification de l'alcool. Paris, s.a.

217. **Warcollier, G.** Cidrerie. (Avec fig.). Paris, 1909.

F. LANDBOUWWERKTUIGEN EN GEREEDSCHAPPEN.

143. **Maschinenprüfungen.** Heft I — 1909 — (Arb. D. L. G.) Heft 163 — Berlin, 1909 —

144 **Lindeman, H.** Een nieuwe Turfbaggermachine. 1910. (Overdr.)

145. **Ringelmann, M.** Essai sur l'histoire du genie rural. La Chaldée et l'Asfyrie: Traraux et machines agricoles. (Paris, 1906).

G. BOUWKUNDE.

94. Anleitung zur **Ausführung** und Ausarbeitung von **Wassermessungen.** München, 1909.

95. **Gudmundsson. V.** Privatboligen pa Island in Sagatiden. Kobenhavn, 1889.

96. **Kloes, J. A. van der** Hout en andere plantaardige materialen. Isoleeren pakkingstoffen. (Deel IV van: „Onze Bouwmaterialen"). 2e dr. Maassluis. (1910).

97. **Kloes, J. A. van der** Onze Bouwmaterialen. 2e druk 6 dln. Maassluis (1908—'10).

98. **Pochet, L.** Etudes sur les sources. (1 dl. tekst en 1 dl. platen). 2 vol. Paris, 1905 —

H. BEDRIJFSLEER. STAATHUISHOUDKUNDE. LANDHUISHOUDKUNDE. STATISTIEK.

602. De **Residentie Kadoe,** naar de uitkomsten der statistieke opname en andere officieele bescheiden bewerkt. Batavia, 1871.

603. De onbebouwde gronden in de **Landschappen Boeleleng** en **Djambrana,** Eiland Bali. Batavia, 1889.

604. **Eindresumé** van het **onderzoek** naar de **rechten van den inlander op den grond op Java en Madoera.** 2e ged. Batavia, 1880.

605. **Handelsberichten**, wekelijks uitgegeven door het Ministerie van **Landbouw, Nijverheid** en **Handel.** Jaarg. III — 1909/1910 —

606. Nota, de regten betreffende welke in de **Residentie Amboina** op onbebouwde gronden worden uitgeoefend. Batavia, 1875.

607. **Onderzoek** naar de **mindere welvaart der inlandsche bevolking** op **Java** en **Madoera.** 8 dln. Batavia, 1906 –1907.

608. **Resumé** van het **onderzoek** naar de **regten**, welke in het Gouvernement Celebes en onderhoorigheden, in de Residentie Zuider- en Ooster-Afdeeling van Borneo, in de Wester-Afdeeling van Borneo en in de Residentie Timor op de onbebouwde gronden worden uitgeoefend. Batavia, 1875—'77. (5 st.).

609. **Toelichting** der regelen omtrent de **verhuring** van **grond** door Inlanders aan Niet-Inlanders. Batavia, 1902.

610. **Vertaling** van eenige belangrijke stukken omtrent het **Landbouwcrediet** in Britsch-Indië en Algiers. Batavia, 1904.

611. **Verslag** van de **Coöperatieve Centrale Raiffeisen-Bank.** Over 1909 —

612. **Verslag** van de **Kamer** van **Koophandel** en **Nijverheid** te **Semarang** over het jaar 1907 —

613. **Verslag** van de **Kamer** van **Koophandel** en **Nijverheid** te **Soerabaia** over het jaar 1907 —

614. **Verzameling** van **vragen, de regten** betreffende welke in de Gouvernements Landen der Residentie **Menado** en op **Biliton** op de **onbebouwde gronden** worden uitgeoefend. Batavia 1876. (2 st.).

615. **Bailey, L. H.** The State and the farmer. New-York, 1908.

616. **Bruinwold Riedel, J.** Arbeiderstuinen in buiten- en binnenland (met afbeeldingen). Utrecht, 1905.

617. **Crookes, W.** The Wheat problem. 2d. ed. London, 1905.

618. **Delmer, A.** Lois et Règlements sur les Mines dans les Pays-Bas. (Extr.) Bruxelles, 1907.

619. **Diepenhorst, P. A.** Voorlezingen over de geschiedenis der Economie. Utrecht, 1910.

620. **Dissel, Szn., H. van** De particuliere landerijen in het gewest Celebes en onderhoorigheden. Batavia, 1885.

621. **Fokkens, F.** Bijdrage tot de kennis onzer Koloniale politiek der laatste twintig jaren. I. De particuliere Landerijen bewesten de Tjimanoek. 's Gravenhage, 1908.

622. **Grant, D.** Home politics, or the growth of trade, considered in its relation to labour, pauperism and emigration. London, 1870.

623. **Guyot, G.** Le problème de la main-d'oeuvre dans les Colonies d' exploitation. La côte Est de Sumatra. Paris—Amsterdam, 1910.

624. **Hasselman, C. J.** Eindverslag over het onderzoek naar den druk der Dessadiensten op Java en Madoera. Batavia, 1905.

625. **Hertz, F. O.** Die agrarischen Fragen im Verhältnis zum Socialismus. Wien, 1899.

626. **Hudig Jr.,** Uitgifte van Gemeentegronden in erfpacht. Zwolle, 1908.

627. **Kindermann, C.** Deutschlands wirtschaftliche Weltstellung. (Festschr. zur 90. Jahresfeier der K. Württ. Landw. Hochschule Hohenheim.) Plieningen, 1908.

628. **Landbouw-Comité, Ned.** Uitslag der enquête betreffende Landbouwongevallen in Nederland voorgekomen gedurende één jaar (van 1 Aug. 1908 t/m. 31 Juli 1909).

629. **Marx, K.** Das Kapital. Kritik der politischen Oekonomie. 3 Bde. (4 vol.) Hamburg. 1903/9.

630. **Millies, H. C.** Recherches sur les monnaies des Indigènes de l'Archipel Indien et de la Péninsule Malaie. La Haye, 1871.

631. **Mulder, J. Sibinga** De invloed van de Java-Suikerindustrie op de welvaart van de dessa. (Voordr.) 1908.

632. **Oppenheimer, F.** Die Siedlungsgenossenschaft. Versuch einer positiven Ueberwindung des Kommunismus durch Lösung des Genossenschaftsproblems und der Agrarfrage. Berlin. (1896).

633. **Probyn, J. W.** Local government and taxation. London, 1875.

634. **Roux, P.** La question agraire en Italië. Le latifundium romain. Parais. 1910.

635. **Scheuer, W. Ph.** Het grondbezit in de Germaansche Mark en de Javaansche Dessa. (Acad. Proefschr. Utrecht). Rotterdam, 1885.

636. **Sering, M.** Erbrecht und Agrarverfassung in Schleswig-Holstein, auf geschichtlicher Grundlage. Mit 2 Karten. (Vormt het 2e stuk van het 2e deel van: Die Vererbung des ländlichen Grundbesitzes im Königreich Preussen). Berlin, 1908.

637. **Waterstradt, F.** Die Rentabilität der Wirtschaftssysteme, nach J. H. v. Thünens: „Isolierter Staat", und in unserer Zeit. (Mit 5 Taf.). Berlin, 1909.

J. HOUTTEELT.

489. Beiträge zur **Kenntnisz** der **forstwirtschaftlichen Verhältnisse** der Provinz Hannover. (1881).

490. **Beck, R.** Die Aufforstung der unrentablen Flächen des landwirtschaftlichen Kleinbesitzes vom agrar- und forstpolitischen Standpunkte aus betrachtet. (Präm. Preisschrift.) Berlin, 1908.

491. **Clinton-Baker, H.** Illustrations of Conifers. 2 Vol. Hertford (privately printed) 1909.

492. **Duhamel du Monceau.** Traité des Arbres et Arbustes, qui se cultivent en France en pleine terre. 2 vol. Paris, 1755.

493. **Eyken, A. J. H.** Het Boschwezen in Nederlandsch-Indië. (Lezing). 's Gravenhage, 1909.

494. **Foxworthy, F. W.** Indo-Malayan Woods. Manila, 1909.

495. **Jepson, W. L.** The trees of California. (With 125 fig.) San Francisco, 1909.

496. **Kerbert, H. J.** Machinale uitsleep van Hout. 1908. (Overdr.).

497. **Koorders, S. H.** Over de botanische herkomst van eenige in Engelsch-Indië, in de Filippijnen en in Java voor lucifers-fabrikatie gebezigde houtsoorten. 1910. (Overdr.).

498. **Laris, E.** Nutzholz liefernde Holzarten. (Mit 5 Abb.) Wien-Leipzig, 1910.

K. TUINBOUW EN OOFTBOOMTEELT.

346. **Rules for judging** for use at **horticultural exhibitions.** 1909.

347. **André, E.** L'art des Jardins. Traité général de la composition des Parcs et Jardins. (Avec planches et figures). Paris, 1879.

348. **Christ und Junge** Anleitung für die Wert — und Rentabilitätsrechnung der Obst-Kulturen auf neuer Grundlage. Berlin, 1905.

349. **Fiet, A.** Geïllustreerd Tuinboek. 2e dr. (Met 363 afb.) Zutphen, z.j.

350. **Gaucher, N.** Die Veredelungen und ihre Anwendung für die verschiedenen Bäume und Sträucher. 3e Aufl. Mit 195 Abb.) Berlin, 1909.

351. **Hardy, J. A. A. A. F.** Traité de la taille des arbres fruitiers. 10e éd. Paris, 1894.

352. **Löbner, M.** Leitfaden für gärtnerische Pflanzenzüchtung. (Mit Abb.) Jena, 1909.

353. **Löschnig, J.** Praktische Anleitung zum rationellen Betriebe des Obstbaues. Mit 5 Taf. und 355 Abb. 3e Aufl. Wien—Leipzig, 1910.

354. **Riebel, F.** Die Wertermitlung der Obstbäume und anderer Einzelbäume. (Mit 8 Taf.). Wien—Leipzig.

355. **Settegast, H.** Illustriertes Handbuch des Gartenbaues. Mit vielen Abbildungen, Modellen, etc. Leipzig, 1910.

M. BLOEMENTEELT.

147. **Gedenkboek** ter herinnering aan het **vijttigjarig bestaan** der **Algemeene Vereeniging** voor **Bloembollencultuur** te Haarlem 1860—1910.

148. Present-Day Gardening:
1. Sweet Peas. 2. Pansies, Violas, and Violets. (2 vol.) London and Edinburgh, w. y.

149. The Rose Annual for 1909 — Croydon, 1909 —

150. **Harwood, W. S.** New. creations in plant life. 2d. ed. New-York—London, 1909.

151. **Tarouca, S.** Unsere Freiland-Stauden. (Mit Abb. im Text und Abb. auf 6 farb. Taf.). Leipzig—Wien, 1910.

152. **Wagner, O.** Moderne Tafeldekoration (u. a. mit Blumen und Pflanzen). Leipzig, 1900.

N. TIJDSCHRIFTEN, GENOOTSCHAPSWERKEN EN ALGEMEENE WERKEN OVER NATUUR- EN WISKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

221. **Aus der Natur.** Jahrg. V — 1909/10 —

222. **Chemische Novitäten.** Jahrg. 6 — 1909/10 —

223. **Tijdschrift voor Economische Geographie.** Jaargang I — 1910 —

224. **Vragen van den Dag.** Jaarg. 25 — 1910 —

225. **Water, Bodem, Lucht.** (Orgaan van de Ned. Ver. tegen Water-, bodem- en luchtverontreiniging). Jaarg. I — 1910 —

226. **Zeitschrift** für das gesamte Brauwesen. Jahrg. XXXII — 1909 —

227. **Auerbach, A.** Ektropismus oder die physikalische Theorie des Lebens. Leipzig, 1910.

228. **Bateson, W.** The methods and scope of genetics. Cambridge, 1908.

229. **Galton, Fr.** Genie und Vererbung. (Uebersetzung von Dr.

O. Neurath und Dr. A. Schapire—Neurath). Leipzig, 1910.

230. **Plate, L.** Darwinismus und Landwirtschaft. (Festrede). Berlin, 1909.

231. **Weismann, A.** Charles Darwin und sein Lebenswerk (Festrede). Jena, 1909.

0. ZOÖLOGIE.

(ANATOMIE EN PHYSIOLOGIE VAN DEN MENSCH EN DE DIEREN. OECONOMISCHE ZOÖLOGIE.)

515. **Baume, W. La** Beitrag zur Kenntnis der fossilen und subfossilen Boviden. (S. A.) 1909.

516. **Benedict and Carpenter.** The influence of muscular and mental work on metabolism and the efficiency of the human body as a machine. Washington, 1909.

517. **Birkner, F.** Der diluviale Mensch in Europa. München, 1910.

518. **Broekema, L.** De schapen der vroegere bewoners onzer terpen. Met eene plaatbijlage. (Overdr. uit „Cultura", 1910).

519. **Cook, F. C.** Metabolism of organic and inorganic phosphorus: a feeding experiment using phytin and sodium phosphates. Washington, 1909.

520. **Doflein, F.** Lehrbuch der Protozoenkunde. (Mit 825 Abb.) Jena, 1909.

521. **Eassie, F.** Some variations in the skeleton of the domestic horse and their significance. (1910).

522. **Finley, W. L.** American Birds, studied and photographed from life. New-York, 1908.

523. **Glur, G.** Beiträge zur Fauna der Schweizerischen Pfahlbauten. (Inaug. Diss.) Bern, 1894.

524. **Langworthy and Milner.** Investigations on the nutrition of man. Washington, 1904.

525. **Lydekker, R.** Die geographische Verbreitung und geologische Entwickelung der Säugetiere. (Aus dem Englischen von Prof. G. Siebert.) 2e Aufl. Mit 82 Illustr. und 1 Karte. Jena, 1901.

526. **Owen.** Description of the Cavern of Bruniquel, and its organic contents. I. Human remains. II. Equine remains. (1864/69).

527. **Reichenow, A.** Die Kennzeich der Vögel Deutschlands. Mit erl. Abb. Neudamm, 1902.

528. **Reul, A.** Précis du cours d'ethnogénie et d'ethnographie des animaux domestiques. Bruxelles, 1902.

529. **Schenk, L.** Einfluss auf das Geschlechtsverhältnis. 2e Aufl. Magdeburg, 1898.

530. **Staudinger, W.** Vergleichende Untersuchungen am Skelette der quartären und rezenten Wildrinder Europa's. Ein Beitrag zur Urgeschichte der Hausrinder. Inaugur. Diss.) Halle a. S., 1909.

531. **Studer, Th.** I. Die Thierwelt in den Pfahlbauten des Bielersee's. (Mit 5 Taf.). II. Nachtrag zu idem. (Mit 6 Taf.). Bern, 1883—'84.

532. **Tigerstedt, R.** Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 5e Aufl. 2 Bde. Leipzig, 1909—'10.

533. **Wiepken, C. H.** Ueber Säugethiere der Vorzeit, die ausgestorben und von denen Reste im Herzogthum Oldenburg gefunden, oder deren Nachkommen noch existiren. Oldenburg, 1883.

534. **Zwaardemaker Cz., H.** Leerboek der Physiologie. Haarlem, 1909 —

P. HYGIENE.

65. **Blattern** und **Schutzpockenimpfung.** 3e Aufl. Mit 1 Abb. und 6 Taf. Berlin, 1900.

66. **d'Este Emery, W.** Immunity and specific therapy. (With illustr.). London, 1909.

67. **Kübler, P.** Geschichte der Pocken und der Impfung. Mit 12 Abb. und 1 Taf. Berlin, 1901.

Q. PLANTKUNDE.

655. Der Königliche **Botanische Garten** und das Königlich Botanische **Museum** zu **Dahlem**. Berlin, 1909.

656. **Berger, A.** Sukkulente Euphorbien. (Mit Abb.). Stuttgart, 1907.

657. **Berger, A.** Mesembrianthemen und Portulacaceen. (Mit Abb.). Stuttgart, 1908.

658. **Berger, A.** Stapelieen und Kleinien, einschliesslich einiger anderer verwandter Sukkulenten. (Mit Abb.). Stuttgart, 1910.

659. **Bernard. Chr.** Sur quelques Algues unicellulaires d'eau douce, récoltées dans le domaine malais. Buitenzorg, 1909.

660. **Calkoen, H. J.** De bloem en hare geheimen. (Geïll.). Amsterdam, 1899.

661. **Correns, C.** Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes nach neuer Versuchen mit höheren Pflanzen. (Mit Abb.) Berlin, 1907.

662. **Durand, Th. A. H.** Sylloge Florae Congolanae. (Phanerogamae). Bruxelles, 1909 —

663. **Ganong, W. F.** The teaching botanist. 2d ed. New-York, 1910.

664. **Günther, C.** Einführung in das Studium der Bakteriologie, mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Technik. 6e Aufl. (Mit 93 Photogrammen). Leipzig, 1906.

665. **Hartig, R.** Der echte Hausschwamm und andere das Bauholz zerstörende Pilze. 2e Aufl. Mit 33 Abb. Berlin, 1902.

666. **Heukels, H.** Lijst van Nederlandsche, Hoogduitsche, Fransche en Engelsche namen van Planten. Leiden—Groningen, 1910.

667. **Lock, R. H.** A preliminary survey of the species crosses in the genus Nicotiana from the Mendelian standpoint. 1909.

668. **Löhnis, F.** Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Berlin, 1910.

669. **Ross, H.** Leitfaden der allgemeinen Botanik, Pilzkunde und Hefereinzucht für Brauer. (Mit Abb.). München, 1908.

670. **Stahl, E.** Zur Biologie des Chlorophylls. Laubfarbe und Himmelslicht. Vergilbung und Etiolement. Mit 1 Taf. und 4 Abb. Jena, 1909.

671. **Wettstein, R. von** Aehnlichkeiten im Pflanzenreiche. (Vortrag.). Mit 7 Abb. Wien, 1907.

672. **Wildeman (Em. De) et Durand (Th.)** *a.* Illustrations de la Flore du Congo. *b.* Etudes de systematique et de géographie botaniques sur la Flore du Bas- et du Moyen-Congo. Bruxelles, 1898.

R. MIKROSKOPIE.

22. **Gaidukov N.** Dunkelfeldbeleuchtung und Ultramikroskopie. Mit 13 Abb., 3 Lichtdruck — und 2 Chromolith. Taf. Jena, 1910.

S. SCHEIKUNDE. LANDBOUWSCHEIKUNDE.

544. **Abderhalden, E.** Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Berlin—Wien, 1910.

545. **Dam, W. van** Zur Frage nach der Identität von Pepsin und Chymosin. (Overdr.) 1910.

546. **Etard, A.** La biochimie et les chlorophylles. Avec fig. Paris, 1906.

547. **Euler, H.** Allgemeine Chemie der Enzyme. (Mit 4 Textfig.). Wiesbaden, 1910.

548. **Freundlich, H.** Kapillarchemie. Eine Darstellung der Chemie der Kolloide und verwandter Gebiete. Leipzig, 1909.

549. **Freundlich, H.** Ueber die Adsorption in Lösungen. (Habilitationsschrift). Leipzig, 1906.

550. **Hasselt, J. F. B. van** Bijdrage tot de kennis der constitutie van het bixine. (Proefschr. Delft). Haarlem, 1910.

551. **Holleman, A. F.** Die direkte Einführung von Substituenten in den Benzolkern. (Mit Fig.). Leipzig, 1910.

552. **Koldewijn, H. B.** Overgang van geneesmiddelen in melk. (Proefschr.) Leiden, 1910.

553. **Marchlewski, L.** Die Chemie der Chlorophylle und ihre Beziehung zur Chemie des Blutfarbstoffs. Mit 6 Abb. und 7 Taf. Braunschweig, 1909.

554. **Olivier, S. C. J.** Sur le dosage volumétrique du phénol selon la méthode de M. S. J. Lloyd, et contribution à la connaissance du tribromophénol bromé et de l'hexabromophénol-quinone. 1909. (Overdr.)

555. **Piest, C.** Die Zellulose. Ihre Verarbeitung und ihre chemischen Eigenschaften. (Mit Abb.). Stuttgart, 1910.

556. **Renker, M.** Ueber Bestimmungsmethoden der Cellulose. Inaug. Diss.). Berlin, 1909.

557. **Retgers, J. W.** Essai d'une analyse chimique du sable des dunes. Leiden. (1892).

558. **Tschirch, A.** Handbuch der Pharmakognosie (Allgemeine Pharmakognosie). Mit Abb. (2 vol.) Leipzig, 1909/10.

T. AARD- EN DELFSTOFKUNDE.

353. **Kurze Einführung** in das **Verständnis** der **geologisch-agronomischen Karten** des **Norddeutschen Flachlandes**. Berlin, 1903.

354. **Mitteilungen** der **Staatlichen Bohrverwaltung** in den **Niederlanden**. I — 1908 —

355. **Altenburg, W.** Das Kreidegebiet in Süd-Limburg, etc. Eupen, 1895.

356. **Andersson, G.** Studier öfver Finlands Torfmossar och fossila Kvartärflora. (Mit deutschem Referat). Helsingfors, 1898.

357. **Baren van, J.** De dalgeschiedenis der rechter-zijrivieren van den IJsel. Met afb. 1909 (Overdr.).

358. **Baren, J. van** Junghuhn en het Veluwelandschap bij Harderwijk. (Overdr. uit: Gedenkboek-Junghuhn, 's-Gravenhage, 1910.).

359. **Belpaire, A.** De la plaine maritime depuis Boulogne jusqu' au Danemark. Anvers, 1855.

360. **Bory de Saint-Vincent.** Voyage souterrain, ou description du Plateau de Saint-Pierre de Maestricht et de ses vastes cryptes. (Avec une carte et trois dess.). Paris, 1821.

361. **Bosquet, J.** Recherches paléontologiques sur le terrain tertiaire du Limbourg Neerlandais. (1858).

362. **Everding, H.** Zur Geologie der Deutschen Zechsteinsalze. (Mit 11 Taf. und 5 Kart.). Berlin, 1907.

363. **Fischer-Benzon R. v.** Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. Hamburg, 1891.

364. **Gagel, C.** Ueber die untereocänen Tuffschichten und die paleocäne Transgression in Norddeutschland. Berlin, 1907. (Overdr.).

365. **Geiki, A.** Text-book of Geology. 4th. ed. 2 vol. London, 1903.

366. **Geinitz, F. E.** Die Eiszeit. (Mit 25 Abb., 3 Taf. und 1 Tabelle.). Braunschweig, 1906.

367. **Hitchcock, E.** Illustrations of surface geology. Washington, 1857.

368. **Hoepen, E. C. N. van** De bouw van het siluur van Gotland. (Proefschr.) Delft, 1910.

369. **Jerosch, M. Ch.** Die Querstörungen im mittleren Teil des Säntisgebirges. (Inaug. Diss. — Zürich.) Bern, 1904.

370. **Kaunhowen, F. und Krause, P. G.** Beobachtungen an diluvialen Terrassen und Seebecken im östlichen Norddeutschland und ihre Beziehungen zur glazialen Hydrographie. Berlin, 1904. (Overdr.).

371. **Luc, J. A. de** Geological Travels. Vol. I: Travels in the North of Europe. (With a map and drawings). Vol. II and III: Travels in England. London, 1810—'11.

372. **Lyell, Ch.** Principles of geology. New-York, 1860.

373. **Passarge, S.** Die Kalkschlammablagerungen in den Seen von Lychen, Uckermark. (Mit 1 Taf.). Berlin, 1902.

374. **Rutot, A.** Essai de synchronisme des couches Maastrichtiennes et Sénoniennes de Belgique, du Limbourg hollandais et des environs d'Aix-la-Chapelle. Bruxelles, 1895.

375. **Schmeisser, K.** Die Geschichte der Geologie und des Montanwesens in den 200 Jahren des preussischen Königreichs. (Overdruk). Berlin. 1901.

376. **Schmutzer, J.** Bijdrage tot de kennis der postcenomane hypoabyssische en effusieve gesteenten van het Westelijk Müller-Gebergte in Centraal-Borneo. (Proefschr. Delft.) Amsterdam, 1910.

377. **Schucht, F.** Das Wasser und seine Sedimente im Flutgebiete der Elbe. Berlin, 1905. (Overdr.).

378. **Seelheim, F.** I. Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Niederlande. (Mit 1 Profil). II. Verslag omtrent een geologisch onderzoek van de gronden in de Betuwe in verband met waarnemingen betreffende de doorkwelling der dijken, op last van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid. (Mit 2 Taf.). (I en II bij elkaar in één vol.).

379. **Ubaghs, C.** Verzeichniss der palaeontologischen und mikrogeologischen Sammlungen aus der Aachener Umgebung von I. Beissel. Aachen, 1888.

380. **Ubaghs, J. C.** Beobachtungen über die chemische und mechanische Zersetzung der Kreide Limburg's und deren Einwirkung. Valkenburg, 1859.

381. **Wahnschaffe, F.** Erinnerungen an Otto Torell. (1901.).

382. **Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M.** Hydrologische gegevens betreffende gedeelten der Provinciën Noord-Brabant en Limburg. Zwolle, 1910.

383. **Wimmer, J.** Historische Landschaftskunde. Innsbruck. 1885.

U. NATUURKUNDE.

181. **Lorenz, H.** Technische Hydromechanik. (Mit 205 Abb.) München—Berlin, 1910.

182. **Thompson, S. P.** Light, visible and invisible. 2d ed. London, 1910.

V. ASTRONOMIE.

37. **Abbot and Fowle.** I. Determination of the intensity of the solar radiation outside the earth's atmosphere. II. Radiation and terrestrial temperature. III. The radiation of different parts of the sun's disk. (1 vol.) Washington, 1908.

W. KLIMATOLOGIE EN METEOROLOGIE.

123. **Alexander, W. H.** Hurricanes: especially those of Porto Rico and St. Kitts. Washington, 1902.

124. **Gulik, D. van** Leerboek der Meteorologie. (Met 100 fig., 6 in kleuren gedr. Wolkenfotogr. en 1 titelpl.). Groningen, 1910.

125. **Heiskell, H. L.** Instructions to the marine meteorological Observers of the U. S. Weather Bureau. Washington, 1908.

126. **Konkoly, N. Th. von** Untersuchungen zur Verbesserung der Thermometer-Aufstellungen. Budapest, 1909.

127. **Marvin, C. F.** Barometers and the measurement of atmospheric pressure. 3d. ed. Washington, 1909.

128. **Monné, A. J.** Neerslag in het Koninkrijk der Nederlanden. Met een regenkaart. 's-Gravenhage, 1905.

129. **Pinke, F.** Leerboek der maritieme meteorologie en oceanografie. Helder, 1897.

X. WERKTUIGKUNDE.

61. **Matschosz, C.** Die Entwicklung der Dampfmaschine. 2 Bde. (Mit Textfig. und Bildn.). Berlin, 1908.

F. F. INDISCHE TALEN.

174. **Brandes, J.** Beschrijving der Javaansche, Balineesche en Sasaksche Handschriften. 2 stukken. Batavia, 1901/3.

175. **Mayer, L. Th.** Javaansch-Hollandsche Samenspraken. Batavia, 1894.

176. **Roorda, T.** Javaansche brieven, berigten, enz. enz., naar handschriften uitgegeven. Amsterdam, 1845.

177. **Roorda, T. en Vreede, A. C.** Javaansch Brievenboek. 3e dr. Leiden, 1904.

178. **Vreede, A. C. en Gunning, J. G. H.** Fac-simile's van Javaansche brieven. Leiden, 1906.

G. G. GESCHIEDENIS.

188. **Sloet, L. A. J. W.** „Van al's". Onderzoekingen, schetsen en mededeelingen. (Niet in den handel). Arnhem, 1871.

H. H. AARDRIJKSKUNDE. LAND- EN VOLKENKUNDE. REISBESCHRIJVINGEN.

322. **Aanteekeningen** omtrent **Midden-Sumatra,** aan officiële bescheiden (ingediend door E. Netscher) ontleend.

323. **Batakspiegel.** Leiden, 1910.

324. De **Islam** in de **Bataklanden.** (Vragenlijst met gedeeltelijke beantwoording). Leiden, 1909.

325. **Le Brésil.** Ses richesses naturelles, ses industries. (2 tom. 1 vol.). Paris, 1909/10.

326. **Twentieth Century Impressions** of **British Malaya**: its history, people, commerce, industries, and resources. London, 1908.

327. **Berg, L. W. C. van den** Le Hadhramout et les Colonies Arabes dans l'Archipel Indien. Batavia, 1886.

328. **Berg, L. W. C. van den** Fath al-Qarîb. La révélation de l'Omniprésent. Leide, 1894.

329. **Berg, L. W. C. van den** Minhâdj at-tâlibîn. Le Guide des zélés croyants. 3 vol. Batavia — 's Gravenhage, 1882—'84.

330. **Berg, L. W. C. van den** De inlandsche rangen en titels op Java en Madoera. 2e druk. 's Gravenhage, 1902.

331. **Broersma, R.** Langs Midden-Java's Noordkust. Semarang-Soerabaia. Den Haag, 1909.

332. **Chijs, J. A. van der** Proeve eener Ned.-Indische bibliographie (1659—1870).

333. **Gmelin, S. G.** Reise durch Ruszland zur Untersuchung der drey Natur-Reiche. St. Petersburg, 1770—'74.

334. **Groneman, J.** De Gamelan te Jogjakarta. Met eene voorrede over „Onze kennis der Javaansche Muziek", door Dr. J. P. N. Land. (Met 2 pl.) Amsterdam, 1890.

335. **Günther, S.** Ziele, Richtpunkte und Methoden der modernen Völkerkunde. Stuttgart, 1904.

336. **Hein, A. R.** Die bildenden Künste bei den Dayaks auf Borneo. (Mit einem Titelbilde, 10 Tafeln, 90 Text-Illustr. und 1 Karte). Wien, 1890.

337. **Holle, K. F.** Kawi-oorkonden.

338. **Juynboll, H. H. en Fischer, H. W.** Catalogi van 's Rijks Ethnografisch Museum: Borneo. De Eilanden om Sumatra. Javaansche Oudheden. 1909/10 —

339. **Kleiweg de Zwaan, J. P.** De geneeskunde der Menangkabau-Maleiers. Amsterdam, 1910.

340. **Matthes, B. F.** Bijdragen tot de ethnologie van Zuid-Celebes. 's Gravenhage, 1875.

341. **Moszkowski, M.** Auf neuen Wegen durch Sumatra. (Mit 2 Karten, 3 Taf. und 243 Abb.). Berlin, 1909.

342. **Schmidt, Max C. P.** Franz Junghuhn. Biographische Beiträge zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages. Mit 6 Abb. Leipzig, 1909. (bis)

343. **Schmidt, P. W.** Die Stellung der Pygmäenvölker in der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Stuttgart, 1910.

344. **Schrijnen, J.** Essays en studiën in vergelijkende godsdienstgeschiedenis, mythologie en folklore. Venloo, 1910.

345. **Schwarz, F. von** Sintfluth und Völkerwanderungen. (Mit 11 Abb.) Stuttgart, 1894.

346. **Simon, G.** Islam und Christentum, im Kampf um die Eroberung der animistischen Heidenwelt. Berlin, 1910.

347 **Smith, S.** Handbook of the territory of Papua. 2d ed. Melbourne, 1909.

348. **Volz, W.** Nord-Sumatra. Band I: Die Batakländer. Mit 3 Karten, 12 Taf., 123 Fig., und 1 Notenbeilage. Berlin, 1909.

349. **Vuuren, L. van** Eerste maatregelen in pas geannexeerd gebied. Met beschrijving der Pak Pak Landen (Daïrilanden) en schetskaart 1 : 250.000. Zalt-Bommel, 1910.

350. **Wiggers, H. D.** Aardrijkskundige schets van het eiland Rotti.

351. **Wolff, W.** Im malaiischen Urwald und Zinngebirge. (Mit 16 Abb.) Berlin, 1909.

J. J. STAATHUISHOUDKUNDE, STAATSWETENSCHAPPEN, STATISTIEK.

425. **Systems of land tenure in various countries.** 2d ed. London, 1870.

426. **Carpentier Alting, Kleintjes, van Vollenhoven en Winckel** Vierentwintig ontwerpen over Indisch Recht. Artikelen 75, 109 en 124 Regeeringsreglement met uitwerking. Leiden, 1909.

427. **Collet, J. A.** L'Ile de Java sous la domination française. Essai sur la politique coloniale de la Monarchie et de l'Empire dans la Malaise Archipélagique. Bruxelles, 1910.

428. **Maine, H. S.** Village-Communities in the East and West. 7th. ed. London, 1907.

429. **Vollenhoven, C. van** Miskenningen van het Adatrecht. Vier voordrachten aan de Nederlandsch-Indische Bestuursacademie. Leiden, 1909.

K. K. ONDERWIJS.

106. **Rapport** van de **Staatscommissie** voor de **reorganisatie** van het **Onderwijs,** ingesteld bij Koninklijk Besluit van 21 Maart 1903, N°. 49. 2 dln. (1910).

107. **Fenema, C. H. van** Het Academie-Gebouw te Groningen. 1614—1909. Groningen, 1909.

108. **MacDonald, A.** Abnormal man, being essays on education and crime and related subjects, with digests of literature and a bibliography. Washington, 1893.

L. L. VARIA.

37. **Luthmer, F.** Werkbuch des Dekorateurs (o.a. voor Bloemisten). Stuttgart, z. j.

38. **Ploegsma.** Adres- en Handboek voor Land- en Tuinbouw, enz. voor het jaar 1908 — Zwolle, 1907 —

39. **Schaum, C. L. J.** De historie van Boskoop. Boskoop, 1908.

M. M. ATLASSEN, PLAATWERKEN, TEEKENINGEN ENZ.

121. Collectie (Een gedeelte der) schetsen, teekeningen, kaarten, platte gronden, photo's en manuscripten, gediend hebbende voor „**Het Boerenhuis in Nederland**", door J. H. Gallée. (Geschenk van Mevrouw de Wed. J. H. Gallée).